INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN - PIB - POZNAŃ
Dyrektor: Kierzek Roman, prof. IOR-PIB

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
Państwowy Instytut Badawczy
ul. Władysława Węgorka 20
60-318 Poznań
tel. 61 864 90 00, fax 61 867 63 01
Id. GUS 000080217, NIP 777-00-02-702

SPRAWOZDANIE KOŃCOWE

dotyczące wykonania badań: Uprawy polowe metodami ekologicznymi: **Badania w zakresie skutecznej ochrony nasion i młodych roślin buraka cukrowego w uprawie ekologicznej**

za rok 2022

Tytuł podzadania: „Wpływ łąk kwietnych na zmianę aktywności biologicznej przędziorka *Tetranychus urticae* na młodych siewkach buraka cukrowego w uprawie ekologicznej ."

Kierownik tematu: dr inż. Magdalena Jakubowska

Wykonawcy: prof. dr hab. Jolanta Kowalska, dr hab. Renata Dobosz, dr inż. Marcin Baran, mgr Beata Wielkopolan, st. tech. Lidia Łopatka, st. tech. Irena Nowacka, praktykantka Bogumiła Wawrzyniak

Autor opracowania: dr inż. Magdalena Jakubowska

Rok rozpoczęcia: 2022 **Rok zakończenia:** 2022

Finansowanie: *Nr decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi: DEJ.re 027.4.2022 a dnia 12.04.2022 r.*

DYREKTOR
dr hab. Roman Kierzek
prof. IOR-PIB

1. Uzasadnienie podjęcia tematu i zakres projektu.

Ogłoszenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 września 2021 r. w sprawie listy obszarów badawczych i listy badań na rzecz rolnictwa ekologicznego na 2022 r.

Na podstawie § 8 ust. 4 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 oraz z 2016 r. poz. 1614 oraz z 2017 r. poz. 1470) ogłasza się wykaz: lista badań:

2.) Lista badań, o której mowa w § 8 ust. 1 pkt 2 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;

3. Uprawy polowe metodami ekologicznymi:

6.) Badania w zakresie skutecznej ochrony nasion i młodych roślin buraka cukrowego w uprawie ekologicznej.

Celem projektu było określenie wpływu gatunków roślin tworzących pas kwietny na zasiedlanie i parametry życiowe, żerowanie i płodność *T. urticae* na młodych siewkach roślin buraka cukrowego w warunkach laboratoryjnych i w warunkach polowych.

Celem pośrednim przeprowadzonego badania było:

- określenie skuteczności działania produktów pochodzenia naturalnego na hamowanie żerowania i składania jaj oraz rozwoju form ruchomych przędziorków na roślinach buraka cukrowego;
- określenie kondycji gleby z uprawą pasa kwietnego w oparciu o wskaźniki bioróżnorodności nicieni znajdujących się w glebie.

2. Metodyka wykonania projektu.

Postawiona hipoteza: Wprowadzenie łąk kwietnych zmienia aktywność biologiczną *T. urticae* na wybranych gatunkach roślin tworzących pas kwietny oraz na roślinach żywicielskich (burak cukrowy).

Postawiona hipoteza: Zastosowanie produktów pochodzenia roślinnego zmienia aktywność biologiczną *Tetranychus urticae* na roślinach żywicielskich.

W ramach wykonywanych czynności na rzecz projektu zaplanowano:

a.) badania laboratoryjne;

b.) badania w komorach fitotronowych lub w szklarniach w warunkach kontrolowanych;

c.) badania polowe w ekologicznym certyfikowanym gospodarstwie produkcyjnym (rolnik ekologiczny działalność prywatna) oraz na terenie Zakładu Doświadczalnictwa Polowego IOR-PIB w Winnej Górze.

2.1. Przygotowanie materiału biologicznego: utrzymywanie hodowli *T. urticae*.

Populacja *T. urticae* będzie utrzymywana na roślinach fasoli *Phaseolus vulgaris* L. w kontrolowanych warunkach w kabinie fitotronu, w warunkach 16/8 dzień/noc w temperaturze 25±2°C i wilgotności 60-70%.

2.2. Przygotowanie roślin (groch, fasola, burak cukrowy), które wykorzystane zostaną do przygotowania oprysków.

Nasiona roślin wybranych do testowania poddane zostaną kiełkowaniu w temperaturze 20°C w ciemności. Skiełkowane nasiona zostaną wysadzone do podłoża glebowego wypełniającego doniczki o średnicy 15 cm. Rośliny utrzymywane będą w warunkach kontrolowanej temperatury 20±2°C i światła 16/8 dzień/noc do czasu osiągnięcia stadium rozwoju wegetatywnego - 6-7liści (BBCH 16-17), zwierania międzyrzędzia (BBCH 30) oraz fazy kwitnienia grochu (BBCH 69) i zbioru buraków cukrowych (BBCH 49).

Po osiągnięciu właściwego wieku, rośliny zostaną usunięte z gleby, systemy korzeniowe dokładnie oczyszczone i rozdrobnione (osobno korzenie i osobno części zielone) na drobne fragmenty (0,5-1 cm). Z rozdrobnionych fragmentów pędów i korzeni przygotowane zostaną ekstrakty.

2.2.1. Efektywność ekstraktów przygotowanych z wybranych gatunków roślin na zasiedlenie, płodność i śmiertelność przędziorka chmielowca oraz dynamikę przeobrażenia młodocianych stadiów rozwojowych.

Doświadczenie laboratoryjne.

Doświadczenie przeprowadzone będzie na krążkach z liści fasoli, grochu i buraka cukrowego o średnicy 2 cm. umieszczonych na szalkach z watą opatrunkową. Krążki opryskane zostaną wytypowanymi ekstraktami i po wyschnięciu umieszczone na nich zostaną po 1 samicy i po 1 samcu *T. urticae*. Wpływ na przeżywanie przędziorków zostanie oceniony po 1,2,3,6,7 i 8 dniach od ich umieszczenia na liściach. Obserwowane będzie tempo składania jaj przez samice przędziorka i określona zostanie ich płodność. Kontrolą będą krążki nie poddane opryskowi. Doświadczenie będzie wykonane w 15 powtórzeniach. Kontrolą będzie wariant bez oprysku. Analiza śmiertelności zostanie przeprowadzona według wzoru Abbota.

W kontrolowanych warunkach (15, 20 i 25±2°C; 16/8 dzień/noc) przeprowadzony zostanie test na repelentności badanych ekstraktów wobec *T. urticae*. Badanie wykonane zostanie z wykorzystaniem zmodyfikowanej metody Savi et al. (2021). Wyliczony zostanie index repelentości wg formuły Pascual-Villalobos i Robledo (1998).

Równolegle przeprowadzone zostanie doświadczenie, w którym na krążkach z liści fasoli, grochu i buraka cukrowego o średnicy 2 cm umieszczone zostanie po 10 larw, nimf, samic lub samców *T. urticiae*. Wszystkie osobniki poddane zostaną opryskowi ekstraktami z roślin tj. w wyżej opisanym eksperymencie. Przez okres 5 dni, w odstępach 24 h obserwowane będzie tempo przeobrażenia stadiów

młodocianych (larwa→nimfa; nimfa→osobnik dorosły). Kontrolą będą krążki nie poddane opryskowi. Doświadczenie będzie wykonane w 15 powtórzeniach.

W celu określenia wpływu oprysku na tempo wylęgu larw, na krążkach z liści fasoli, grochu i buraka cukrowego umieszczone zostaną po 1 samicy i 1 samcu *T. utricae*. Po zapłodnieniu i złożeniu jaj osobniki zostaną usunięte, a krążki oraz leżące na nich jaja opryskane wodnymi ekstraktami roślinnymi. Tempo wylęgu larw będzie obserwowane do czasu opuszczenia jaja przez ostatnią larwę przędziorka.

Doświadczenie polowe

Doświadczenie wykonane zostanie na mikropoletkach, w stacji doświadczalnej w Winnej górze. Przed siewem roślin buraka cukrowego i grochu, do gleby wprowadzone będą dodatki pochodzenia roślinnego, które wykazały skuteczność w ograniczaniu rozwoju *T. urticae* w warunkach laboratoryjnych. Kontrolą będzie wariant bez żadnego dodatku. Zasiedlenie roślin grochu i buraka cukrowego przez *T. urticae* szacowane będzie od stadium siewek i zwarcia miedzyrzędzi, kwitnienia (BBCH 69) do końca wegetacji tych roślin, do czasu zbioru buraka (BBCH 49).

Z uwagi na fakt wprowadzenia do gleby dodatków pochodzenia roślinnego, oceniony zostanie jego wpływ kondycję gleby. Kondycja gleby zostanie oceniona poprzez badanie bioróżnorodności nicieni znajdujących się w glebie. Badanie przeprowadzone zostanie dwukrotnie: przed założeniem doświadczenia oraz pod koniec sezonu wegetacyjnego.

2.3. Określenie parametrów życiowych *T. urticae* na roślinach tworzących pas kwietny.

Doświadczenie wykonane będzie w kabinie fitotronowej, w kontrolowanych warunkach (16/8 dzień/noc, temperatura 25±2°C), na krążkach z liści roślin tworzących pas kwietny ułożonych na szalkach z watą opatrunkową. Obserwowane będzie tempo pojawu stadiów rozwojowych: larw, nimf oraz form dorosłych a także długość życia form dorosłych, płodność samic.

Wyznaczone zostaną następujące parametry życiowe przędziorka: całkowita długość życia samic i samców, wskaźnik reprodukcyjności (Ro), rozwój jednej generacji (T), tempo wzrostu populacji (r) oraz skończone tempo wzrostu (λ).

2.4. Ocena zasiedlania roślin tworzących pas kwietny przez *T. urticae* w warunkach kontrolowanych oraz w warunkach polowych.

Nasiona wybranych gatunków roślin tworzących pas kwietny oraz roślin kontrolnych zostaną poddane kiełkowaniu, po czym umieszczone w doniczkach z podłożem glebowym i pozostawione do wzrostu, do osiągniecia fazy 6-7 liści właściwych (BBCH 16-17). Na każdej roślinie zostaną umieszczone dorosłe przędziorki (po 15 sztuk). Po okresie 2 tygodni dokonana zostanie ocena stopnia zasiedlenia roślin przez roztocza i wielkości jego populacji na zasiedlonych liściach. Doświadczenie wykonane zostanie w kabinie fitotronowej (16/8 dzień/noc, 25±2°C), w 10 powtórzeniach dla każdej rośliny. Badania polowe będą prowadzone w systemie poletkowym (pasy doświadczalne). Doświadczenie zostanie założone w gospodarstwie ekologicznym rekomendowanym przez Wielkopolski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Poznaniu, które posiada certyfikowane pole

ekologiczne z burakiem cukrowym. Na powierzchni eksperymentalnej stosowany będzie płodozmian dostosowany do agrotechniki i systemu ekologicznego. Wykonane zostaną zabiegi pielęgnacyjne i ochronne roślin okopowych w celu utrzymania zdrowotności plantacji. W okresie wegetacji prowadzony będzie pomiar temperatury i opadów. Pomiary będą rejestrowane przez polową stację meteorologiczną zainstalowaną w Stacji Doświadczalnej ODR w miejscowości gdzie będą prowadzone badania (5-7 km od poletka doświadczalnego). Łąka kwietna (pas kwietny) założona zostanie wiosną, wysiane będą nasiona komercyjnie dostępnej mieszanki. Zasiedlenie roślin budujących łąkę przez *T. urticae* oraz zasiedlenie roślin kontrolnych roślin buraka cukrowego, grochu i fasoli przez tego przędziorka szacowane będzie w okresie od stadium siewek, zwarcia miedzyrzędzi, kwitnienia (BBCH 01-69) do końca wegetacji łąki oraz do czasu zbioru buraka (BBCH 49). Wpływ uprawy pasa kwietnego na kondycję gleby oceniony zostanie na podstawie bioróżnorodności nicieni w glebie. Badanie przeprowadzone zostanie przed założeniem łąki kwietnej oraz po zbiorze buraka.

2.5. Opcjonalnie zostanie przeprowadzony monitoring wrogów naturalnych.

2.6. Wykonana zostanie ocena parametrów plonu.

3. Wyniki badań.

Wprowadzanie pasów kwietnych to uznane w kilku krajach Europy narzędzie podnoszenia poziomu różnorodności biologicznej agrocenoz, a tym samym wzmacniania mechanizmów kontroli biologicznej szkodników upraw. Istotą działania pasów kwietnych jest przeznaczenie ok. 5-10% gruntów pod uprawę roślin kwitnących. Są one wartościowym elementem krajobrazu o stosunkowo dużej różnorodności biologicznej oraz istotnym narzędziem w ochronie roślin uprawnych. Są schronieniem, miejscem rozrodu oraz źródłem pokarmu zarówno dla naturalnych wrogów szkodników roślin uprawnych, jak i dla dziko występujących owadów zapylających rośliny. Pasy kwietne sprzyjają utrzymaniu wilgotności gleby poprzez tworzenie zwartych zacienionych łanów roślin. Polepszają także fizyczne i chemiczne właściwości gleby. Tworzą też barierę i naturalny filtr dla zanieczyszczeń obszarowych związanych z nawożeniem pól oraz stosowaniem środków ochrony roślin uprawnych. Powodują znaczący wzrost plonów nie generując znaczących kosztów. Założenie pasów kwietnych w sąsiedztwie pól, na których stwierdzono obecność Tetranychus urticae Koch, 1836 może potencjalnie zmienić wpływ zachowania przędziorka na wegetację uprawy głównej oraz zmniejszyć konsekwencje występowania *T. urticae* poprzez: i) oddzielenie tej uprawy od rezerwuaru przędziorka, ii) ograniczenie żerowania i rozwoju *T. urticae* na roślinach tworzących pas kwietny.

W naszym projekcie postawiliśmy tezę, że wprowadzenie łąk kwietnych zmienia aktywność biologiczną *T. urticae* (przędziorka chmielowca) na wybranych gatunkach roślin tworzących pas kwietny (aksamitka, mięta) oraz na roślinach żywicielskich (buraku cukrowym). Zebrano materiał publikacyjny na temat pozyskania wiedzy dotyczącej rozwoju, żerowaniu i szkodliwości oraz możliwości zwalczania przędziorka chmielowca w buraku cukrowym. Uzupełniono wiedzę na temat fenologii i bionomii roztoczy.

Tabela 1. Kryteria morfologiczne i biologiczne dla gatunku *T. urticae* wg zebranej literatury

Literatura potwierdzająca gatunek *T. urticae*	
Kryteria morfologiczne	Kształt grzbietowego płata powłokowego (1,2) Monografia taksonomiczna (2, 3,4,5,6)
Kryteria biologiczne	Izolacja reprodukcji (7,8,9,10,13) Diapauza (7,8,11,12) Adaptacja roślin żywicielskich (14,15,16, 17,18) Cechy fizjologiczne (2,20, 21) Genetyka populacji (19, 22,23)

Literatura cytowana: (1) Mollet i Sevacherion (1984); (2) Auger i wsp. (2013); (3) Meyer (1987); (4) Baker i Tuttle (1994); (5) Bolland i wsp. (1998); (6) Ehara (1999); (7) Gotoh and Tokioka (1996); (8) Dupont (1979); (9) Boer (1982); (10) Gotoh i wsp. (1993); (11) Helle i Overmeer (1973); (12) Vaz Nunes (1986); (13) Attawa i wsp. (2011); (14) Modarres Najafabadi i wsp. (2014); (15) Uddin i wsp. (2015); (16) Saeidi i wsp. 2020; (17) Panella i wsp. (2014); (18) Jakubowska i wsp. 2018; (19) Migeon i wsp.(2021); (20) Woods i wsp. (2012); (21) Dogan i wsp. 2017); (22) Ting Li i wsp. (2009); (23) Sun i wsp. 2012

W ramach założeń w projekcie zrealizowano cykl badań laboratoryjnych nad bionomią przędziorka chmielowca – 15 eksperymentów, badania w komorach fitotronowych dotyczyły testów nad zasiedleniem roztoczy w doniczkach z roślinami uprawnymi tj. burakiem cukrowym, grochem, fasolą, wyką, koniczyną, lucerną – po 3 oceny zasiedlenia i łąka kwietna – po 4 oceny. Ponadto przez cały okres badawczy tj. od kwietnia do listopada była prowadzona w sposób ciągły hodowla przędziorka chmielowca na roślinach buraka – 78 doniczek, na grochu – 67 doniczek i fasoli 85 doniczek.

W warunkach polowych przeprowadzono badania nad skutecznością ekstraktów z aksamitki i ekstraktu z mięty na płodność, śmiertelność oraz dynamikę rozwoju przędziorka chmielowca na poletkach doświadczalnych z burakiem cukrowym, grochem i fasolą w Zakładzie Doświadczalnictwa Polowego IOR-PIB w Winnej Górze. Założono doświadczenie poletkowe w trzech powtórzeniach z burakiem cukrowym i w dwóch powtórzeniach z grochem i fasolą w sąsiedztwie z łąką kwietną. Niestety, ze względu na brak materiału biologicznego - przędziorka chmielowca w ekologicznym gospodarstwie produkcyjnym badania polowe zostały przeprowadzone tylko na terenie Zakładu Doświadczalnictwa Polowego.

3.1. Przygotowanie materiału biologicznego: utrzymywanie hodowli *T. urticae*.

Wszystkie doświadczenia dotyczące hodowli przędziorka chmielowca przeprowadzono w warunkach laboratoryjnych w temperaturze 25 ± 2°C, wilgotności względnej 60-70 ± 5% i fotoperiodzie 16:8 (L:D) godzin. Aby uzyskać jaja roztocza w tym samym wieku, 15 par obu płci *T. urticae* przeniesiono na krążek liściowy tej samej fasoli *Phaseolus vulgaris* L odmiany Livia. Ponadto hodowlę przędziorka prowadzono na grochu odmianie Hetman oraz buraku cukrowym odmiany Kujawiak. Po 12 godzinach przeniesiono jaja złożone przez każdą samicę do jednostek doświadczalnych z 15 powtórzeniami na traktowanie, oddzielnie. Jednostki doświadczalne sprawdzano dwa razy dziennie (o godz 07:00 i 13:00). Codziennie określano wszystkie złożone jaja i kolejne stadia rozwojowe (larwa,

nimfa i postać dorosła). Ich żywotność i linienie do następnego etapu prowadzono w doniczkach z rośliną żywicielską oraz na płytkach Petriego na krążkach liściowych i obserwowano za pomocą mikroskopu stereoskopowego.

Fot. 1. Roślina grochu oraz liść fasoli, na której prowadzono hodowlę *T.urticae*

3.2. Hodowla roślin (groch, fasola, burak cukrowy), które wykorzystane zostały do przygotowania oprysków

W pierwszej części doświadczenia rośliny buraka cukrowego, grochu oraz fasoli zostały poddane zabiegom opryskiwania z rozdrobnionych fragmentów pędów i korzeni buraka cukrowego w celu sprawdzenia czy ograniczy to składanie jaj oraz żerowanie przędziorka chmielowca. Z rozdrobnionych fragmentów pędów i korzeni przygotowane zostały ekstrakty uzyskane poprzez namoczenie 1 g tkanek roślinnych w 100 ml wody przez 24 godziny w temperaturze 15, 20 i 25 °C. Przepuszczone przez wyciskarkę wolno obrotową. Wyniki przedstawiono w tabelach 2, 3 i 4.

Tabela 2. Liczebność dorosłych osobników, jaj i larw po zastosowaniu oprysków z wyciągu roślinnego na buraku cukrowym

Powtórzenie	BBCH 16-17			BBCH 30		
	Dorosłe	Jaja	Larwy	Dorosłe	Jaja	Larwy
1	27	150	21	19	91	14
2	20	99	11	41	200	29
3	12	90	6	30	150	1
4	25	78	5	59	250	41
5	10	100	0	48	150	31
6	43	150	4	46	200	26
7	12	36	10	14	68	11
8	9	61	0	11	74	3
9	6	48	3	18	100	8

10	40	100	13	19	110	21
11	35	150	14	56	150	11
12	51	150	30	27	150	0
13	14	59	6	36	100	22
14	98	200	43	64	150	21
15	24	104	12	58	200	24
Średnia	**28,4**	**105**	**11,87**	**36,4**	**142,87**	**17,53**

Tabela 3. Liczebność dorosłych osobników, jaj i larw po zastosowaniu oprysków z wyciągu roślinnego na grochu

Powtórzenie	BBCH 16-17			BBCH 60-69		
	Dorosłe	Jaja	Larwy	Dorosłe	Jaja	Larwy
1	6	1	0	59	214	48
2	16	62	1	117	247	97
3	2	7	1	43	182	60
4	8	69	3	58	188	81
5	25	154	11	41	449	52
6	2	8	6	60	434	92
7	4	39	2	96	254	31
8	1	4	0	17	53	17
9	11	119	3	2	48	3
10	1	21	0	23	46	9
11	6	67	1	8	6	0
12	8	61	0	49	222	25
13	3	21	0	32	302	40
14	11	88	3	78	369	55
15	2	33	0	26	55	15
Średnia	**7,07**	**50,27**	**2,07**	**47,27**	**204,6**	**41,67**

Tabela 4. Liczebność dorosłych osobników, jaj i larw po zastosowaniu oprysków z wyciągu roślinnego na fasoli

Powtórzenie	BBCH 13-14			BBCH 60-69		
	Dorosłe	Jaja	Larwy	Dorosłe	Jaja	Larwy
1	6	3	6	36	100	3
2	4	1	6	47	100	14
3	5	2	10	14	56	1
4	3	0	5	11	89	12
5	6	4	9	8	23	3
6	8	6	4	15	100	31
7	7	3	5	18	42	3
8	9	6	7	48	100	12

9	1	1	1	8	72	12
10	7	28	1	4	28	30
11	3	18	1	15	60	4
12	2	26	5	54	100	12
13	1	0	1	21	100	40
14	1	0	1	14	76	6
15	5	20	12	23	38	14
Średnia	**5,08**	**9,83**	**4,93**	**22,4**	**72,27**	**13,13**

Przedstawione w tabeli liczebności dotyczące różnych stadiów rozwojowych przędziorka chmielowca wykazały jednoznacznie, że faza rozwojowa rośliny żywicielskiej wpływała na zwiększoną liczebność osobników dorosłych jak również i jaj. Prawdopodobnie jest to związane z lepszą dostępnością substancji pokarmowych w starszych roślinach oraz warunkami atmosferycznymi panującymi w pełni sezonu wegetacyjnego roślin. Niestety rośliny opryskane w dwóch terminach wyciągiem z roślin buraka nie wpływały na zahamowanie składania jaj czy rozwój szkodnika. Rośliny grochu były bardziej atrakcyjne pokarmowo dla żerowania przędziorków.

Druga część eksperymentu była testem wyboru. Doświadczenie wykonano na kwadratach z liści roślin testowanych (słonecznik, wyka siewna, koniczyna, lucerna siewna, soja, lnianka, mięta pieprzowa, aksamitka) i kontrolnych (fasola, groch, burak), ułożonych obok siebie na szalkach wyścielonych wilgotną watą (każda testowa z każdą kontrolną). Na każdym kwadracie umieszczono po 10 samic *T. urticae*. Obserwowano przemieszczenie się samic po upływie 1, 4, 24 i 48 godzin, które po tym czasie liczono. W każdym z podanych terminów zliczono też liczbę jaj na każdym kwadracie. Wykonano po 10 (2 razy po 5) powtórzeń. Przykładowe wyniki przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Liczba samic i liczba jaj po 1, 4, 24 i 48 godzinach na młodych roślinach buraka cukrowego w porównaniu z roślinami testowymi (słonecznik, wyka siewna, koniczyna, lucerna siewna, soja, lnianka, mięta pieprzowa, aksamitka).

Roślina	Liczba samic po 1h	Liczba jaj po 1 h	Liczba samic po 4 h	Liczba jaj po 4 h	Liczba samic po 24 h	Liczba jaj po 24 h	Liczba samic po 48 h	Liczba jaj po 48 h
I para roślin								
Burak	10,6	2,6	11,0	7,3	4,2	22,0	3,7	33,9
Słonecznik	9,4	2,0	9,0	3,8	15,8	23,9	16,3	66,4
II para roślin								
Burak	10,5	0,4	13,9	10,8	17,7	42,2	16,8	65,1
Aksamitka	**9,5**	**0,3**	**6,1**	**2,0**	**2,3**	**3,8**	**3,2**	**5,4**
III para roślin								
Burak	8,5	2,3	7,6	4,9	0,9	8,5	1,0	15,4

Wyka siewna	11,5	2,9	12,4	6,8	19,1	74,8	19,0	**191,7**
IV para roślin								
Burak	10	0	9,7	6,2	6,1	22,1	3,6	38,3
Koniczyna	10	0	10,3	4,5	13,9	38,8	16,4	**103**
V para roślin								
Burak	8,9	2,4	8,1	3,5	4,5	17,6	5,7	35,6
Lucerna siewna	11,1	1,9	11,9	4,4	15,5	53,2	14,3	68,2
VI para roślin								
Burak	16,8	2,6	16,2	12,4	17,5	30,5	17,4	56,7
Lnianka	**3,2**	**0,6**	**3,8**	**2,5**	**2,5**	**3,4**	**2,6**	**10,3**
VII para roślin								
Burak	11,2	0	9,7	5,3	4,8	11,0	3,9	14,0
Soja	8,8	0	10,3	7,2	15,2	51,3	16,1	**106,8**
VIII para roślin								
Burak	10,2	2,2	11,9	5,7	11,2	34,8	12,3	59,9
Mięta pieprzowa	**10,0**	**0,3**	**8,1**	**1,5**	**8,8**	**6,7**	**7,7**	**17,3**

Na podstawie testów wyboru określono, że najsilniejsze hamujące działanie na liczebność składania jaj oraz liczbę samic mają: aksamitka, mięta pieprzowa oraz lnianka. Do dalszych badań nad fitotoksycznością wybrano aksamitkę odmiana Carmen oraz miętę pieprzową odmiana zwyczajna.

3.2.1. Efektywność ekstraktów przygotowanych z wybranych gatunków roślin na zasiedlenie, płodność i śmiertelność przędziorka chmielowca oraz dynamikę przeobrażenia młodocianych stadiów rozwojowych (aksamitka i mięta pieprzowa)

Doświadczenie przeprowadzono w warunkach kontrolowanych na krążkach z liści fasoli, grochu i buraka cukrowego z wytypowanymi ekstraktami. Pierwszy z zastosowanych testów dotyczył repelentności (tabela 6).

Tabela 6. Test repelentności badanych ekstraktów na żerowanie *T. urticae* w temperaturach 15, 20 i 25°C w warunkach kontrolowanych

Roślina uprawna /Ekstrakt	Temperatura					
	15°C		20°C		25°C	
	Samica	Jaja	Samica	Jaja	Samica	Jaja
Burak	0,7	1,8	0,9	0,85	0,7	1,8
Aksamitka	0,3	0,4	0,1	0,2	0,3	0,4
Burak	0,45	0,65	0,55	0,15	0,85	0,15
Mięta	0,55	0,5	0,45	0,5	0,15	2,1

Fasola	1,0	0	0,9	1,2	0,9	1,65
Aksamitka	0	0	0,1	0,1	0,1	0,15
Fasola	0,3	0	0,85	0	1,0	0,6
Mięta	0,7	0,1	0,15	0	0	0
Groch	1,0	0	0,5	0	0,9	1,5
Aksamitka	0	0	0,1	0,05	0,1	0,15
Groch	1,0	0	1,0	0,15	1,0	1,55
Mięta	0	0	0	0	0	0

W teście na repelentność badanych ekstraktów wykazano, że najbardziej efektywnym był wyciąg z mięty pieprzowej. Najsilniej hamował składanie jaj przędziorka chmielowca na grochu w każdej z badanych temperatur.

Kolejne doświadczenie w warunkach kontrolowanych przeprowadzono na krążkach wyciętych z liści, które zostały opryskane ekstraktami z aksamitki i z mięty w różnych stężeniach a po ich wyschnięciu i nałożeniu po 1 sztuce samca i samicy (para osobników dorosłych) przędziorka chmielowca obserwowano tempo składania jaj przez samice przędziorka i obserwowano ich płodność po 1,2,3,6,7 i 8 dniu od ich nałożenia na liść. Tempo składania na wszystkich roślinach uprawnych obserwowano od 6 dnia aż do 8 dnia. W przypadku buraka cukrowego najliczniej jaja były składane przy krążku, który był moczony w 0,1% wyciągu z aksamitki. Wyniki badań laboratoryjnych zostały przedstawione w tabelach 7, 8, 9 i 10.

Tabela 7. Liczba dni od wylęgu do osiągniecia stadium nimfy po zastosowaniu zabiegu z wyciągiem z aksamitki na buraku, grochu i fasoli

Roślina żywicielska	Liczba dni do osiągniecia stadium nimfy przez przędziorka chmielowca (*T. urticae*)				
	Stężenie procentowe ekstraktu z aksamitki				Średnia liczba dni dla rośliny uprawnej
	0% (kontrola)	0,1%	1,0%	10,0%	
I seria eksperymentu					
Burak	2,73	2,8	2,67	2,73	2,73
Fasola	2,53	2,73	2,73	2,87	2,72
Groch	2,67	2,8	2,67	2,8	2,73
II seria eksperymentu					
Burak	2,67	2,87	2,53	2,73	2,7
Fasola	2,67	2,53	2,67	2,73	2,65
Groch	2,4	2,87	2,67	2,53	2,62
Średnia z I i II serii	2,61	**2,77**	2,66	**2,73**	-

Tabela 8. Liczba dni od wylęgu do osiągniecia stadium nimfy po zastosowaniu zabiegu z wyciągiem z mięty na buraku, grochu i fasoli

Roślina żywicielska	Liczba dni do osiągniecia stadium nimfy przez przędziorka chmielowca (*T. urticae*)				
	Stężenie procentowe ekstraktu z mięty				Średnia liczba dni dla rośliny uprawnej
	0% (kontrola)	0,1%	1,0%	10,0%	
I seria eksperymentu					
Burak	2,47	2,53	2,53	2,53	2,52
Fasola	2,53	2,47	2,53	2,53	2,52
Groch	2,47	2,47	2,60	2,27	2,45
II seria eksperymentu					
Burak	2,33	2,47	2,67	2,60	2,52
Fasola	2,27	2,47	2,4	2,67	2,45
Groch	2,0	2,87	2,2	2,53	2,4
Średnia z I i II serii	2,34	**2,55**	2,49	**2,52**	-

Tabela 9. Liczba dni od stadium nimfy do osiągniecia stadium dorosłego po zastosowaniu zabiegu z wyciągiem z aksamitki na buraku, grochu i fasoli

Roślina żywicielska	Liczba dni do osiągniecia dorosłego osobnika przędziorka chmielowca (*T. urticae*)				
	Stężenie procentowe ekstraktu z aksamitki				Średnia liczba dni dla rośliny uprawnej
	0% (kontrola)	0,1%	1,0%	10,0%	
I seria eksperymentu					
Burak	2,6	2,4	2,73	2,93	2,67
Fasola	2,4	2,67	2,6	3,13	2,7
Groch	2,73	2,93	2,8	3,73	**3,05**
II seria eksperymentu					
Burak	2,73	2,67	2,8	2,73	2,73
Fasola	2,67	2,07	2,4	2,2	2,33
Groch	2,8	2,93	2,8	3,6	**3,03**
Średnia z I i II serii	2,65	2,61	2,69	**3,05**	-

Tabela 10. Liczba dni od stadium nimfy do osiągniecia stadium dorosłego po zastosowaniu zabiegu z wyciągiem z mięty na buraku, grochu i fasoli

Roślina żywicielska	Liczba dni do osiągniecia dorosłego osobnika przędziorka chmielowca (*T. urticae*)

	Stężenie procentowe ekstraktu z mięty				Średnia liczba dni dla rośliny uprawnej
	0% (kontrola)	0,1%	1,0%	10,0%	
I seria eksperymentu					
Burak	2,73	2,73	2,93	2,13	2,63
Fasola	3,13	3,0	3,07	2,27	2,91
Groch	2,8	2,93	2,8	3,4	**2,98**
II seria eksperymentu					
Burak	2,8	2,73	2,67	2,33	2,63
Fasola	2,93	3,0	2,6	2,33	2,72
Groch	2,6	2,87	2,73	3,13	**2,83**
Średnia z I i II serii	2,83	**2,88**	2,8	2,6	-

We wszystkich przeprowadzonych doświadczeniach z wyciągami z aksamitki i mięty w różnych stężeniach najbardziej efektywne w stosunku do wykorzystania do zwalczania przędziorka chmielowca były stężenia 0,1% i 10%.

3.3. Określenie parametrów życiowych *T. urticae* na roślinach tworzących pas kwietny.

W tabeli 11 przedstawiono tempo pojawu stadiów rozwojowych: jaj, larw, nimf oraz form dorosłych a także długość życia form dorosłych oraz płodność samic. Obecnie dane analizowane są statystycznie dla wyznaczenia: całkowitej długości życia samców i samic, określenia wskaźnika reprodukcyjności, rozwoju jednej generacji, tempa wzrostu populacji oraz określenia skończenia tempa wzrostu. Dane w formie graficznej zostaną przedstawione na odbiorze tematów.

Tabela 11. Określenie parametrów życiowych przędziorka chmielowca w warunkach laboratoryjnych: całkowita długość życia samic i samców, rozwój jednej generacji (F_1), tempo wzrostu populacji (r) oraz płodność samic.

Liczba samic (szt.)	Liczba samców (szt.)	Jajo (dni)	Larwa (dni)	Nimfa1 (dni)	Nimfa 2 (dni)	Okres przed skł. jaj (dni)	Okres skł. jaj (dni)	Płodność samic (szt.)	Dł. życia samic (dni)	Dł. życia samców (dni)	F_1 samic (dni)
Burak											
7	3	2,86	3,14	1,29	1,14	0,71	9,57	31,14	18,71	18,67	15,43
Fasola											
14	5	3,21	2,79	1,57	1,29	0,78	8,64	53,0	18,29	17,4	20,29
Groch											
16	3	3,21	3,12	1,0	1,0	0,25	5,31	24,19	18,75	-	8,37
średnia		**3,1**	**3,0**	**1,3**	**1,1**	**0,6**	**7,8**	**36,1**	**18,6**	**12,0**	**14,7**
Aksamitka											
11	5	2,91	2,64	1,27	1,09	1,27	7,55	37,45	16,72	17,6	17,72
Mięta											

7	1	2,57	2,86	1,57	1,14	1,57	5,57	12,0	15,29	15,0	5,0
średnia		**2,7**	**2,7**	**1,4**	**1,1**	**1,4**	**6,6**	**24,7**	**16,0**	**16,3**	**11,4**

3.4. Ocena zasiedlania roślin tworzących pas kwietny przez *T. urticae* w warunkach kontrolowanych oraz w warunkach polowych.

Doświadczenie wykonano na polu doświadczalnym. Łąkę kwietną założono wiosną wysiewając do gleby nasiona komercyjnie dostępnej mieszanki (fot. 2). Obok łąki kwietnej założono doświadczenie poletkowe z burakiem cukrowym, grochem polnym oraz fasolą zwyczajną. Zasiedlenie roślin budujących łąkę przez *T. urticae* oraz zasiedlenie roślin uprawnych buraka cukrowego, grochu i fasoli szacowano w okresie od stadium siewek, zwarcia miedzyrzędzi oraz kwitnienia roślin do końca wegetacji łąki oraz do czasu zbioru buraka (BBCH 49) (fot. 3).

Fot. 2. Pas łąki kwietnej w Winnej Górze

Fot. 3. Poletko doświadczalne z burakiem cukrowym i grochem w systemie ekologicznym w Winnej Górze

Pierwsze osobniki przędziorka chmielowca zaobserwowano na buraku cukrowym 26 czerwca (2 szt). Następnie na grochu 7 lipca a na fasoli 10 lipca. Maksimum roztoczy na poletkach doświadczalnych obserwowano od końca lipca do początku września. Zastosowano jeden zabieg ograniczający występowanie przędziorków z wykorzystaniem wyciągu z aksamitki w trzech kombinacjach w porównaniu z kontrolą (0,1%, 1% i 10%) po przekroczeniu progu szkodliwości, który wyniósł 10 dorosłych na 1 roślinie w przypadku buraka cukrowego. Na sąsiadującym z doświadczeniem pasem łąki kwietnej nie zaobserwowano występowania przędziorków.

3.5. Opcjonalnie zostanie przeprowadzony monitoring wrogów naturalnych

Ze względu na niewielką liczbę obserwowanych wrogów naturalnych postanowiono zbadać glebę, na której prowadzone były poletka doświadczalne pod kątem występowania nicieni z uwzględnieniem pasożytów roślin.

Cel: Ocena wpływu uprawy *Beta vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Phaseolus vulgaris* L. oraz *Tagetes patula* L. prowadzonych metodą ekologiczną na liczebność nicieni w glebie ze szczególnym uwzględnieniem pasożytów roślin.

Metodyka: Próby gleby zebrano dwukrotnie: przed siewem roślin oraz po zakończeniu ich wegetacji. Na każdą z prób składało się 20 ukłuć laską Egnera. Pojedyncze próbki zmieszano, a z uzyskanej próby zbiorczej wydzielono 100 ml gleby, z których wyizolowano nicienie metodą wirówkową. Zliczono ogólną liczbę osobników w próbie oraz wykonano ilościową i jakościową analizę nicieni pasożytów roślin. Oceniono wpływ każdej z roślin na poszczególne grupy pasożytniczych nicieni wyliczając współczynnik rozwoju populacji R=Pf/Pi, gdzie Pi=liczebność nicieni w glebie przed siewem, Pf= liczebność nicieni w glebie po zakończeniu wegetacji.

Wyniki: Analiza wykazała, że przed siewem uwzględnionych w eksperymencie roślin nicienie-pasożyty roślin stanowiły nie więcej niż 29% ogólnej liczby nicieni przypadających na jednostkę objętości gleby (Tabela 7.). Wyizolowano nicienie z rodziny Telotylenchidae z reprezentującym gatunkiem *Tylenchorhynchus dubius* oraz *Pratylenchus penetrans*, i *Paratylenchus projectus*. Spośród wyizolowanych pasożytów roślin najliczniej w próbach wystąpił *P. projectus*, który stanowił średnio 72% wszystkich wyizolowanych osobników.

Po zakończeniu wegetacji zaobserwowano zmniejszenie liczby ogólnej nicieni, największe w glebie z uprawą *T. patula* sięgające 61%. W glebie z uprawą tej rośliny zaobserwowano również zmniejszenie udziału procentowego pasożytów roślin o około 50% (Tabela 12.). Wyraźny wzrost liczebności nicieni pasożytniczych zanotowano w glebie z uprawą *P. sativum* i *P. vulgaris* spowodowany wzrostem zagęszczenia nicieni Telotylenchidae (R=10,8 w uprawie grochu i R=1,5 w uprawie fasoli) oraz wzrostem liczebności *P. projectus* w glebie z uprawą grochu (R=1,9).

Tabela 12. Liczebności nicieni w glebie z uprawą *Beta vulgaris* L., *Pisum sativum* L., *Phaseolus vulgaris* L. oraz *Tagetes patula* L. prowadzonych metodą ekologiczną.

Roślina	Przed siewem		Po zakończeniu wegetacji	
	Ogólna liczba osobników w 100 ml gleby	Nicienie pasożyty roślin w 100 ml gleby [%]	Ogólna liczba osobników w 100 ml gleby	Nicienie pasożyty roślin w 100 ml gleby [%]
Beta vulgaris L.	269	18,0	126	20,7
Pisum sativum L.	325	21,5	246	70,3
Phaseolus vulgaris L.	279	28,1	158	53,1
Tagetes patula L.	256	21,1	73	11,0

3.6. Ocena parametrów plonu.

Obecnie wykonywane są analizy statystyczne parametrów plonotwórczych zebranych buraków z poletek doświadczalnych. Wyliczony zostanie indeks repelentności wg. formuły Pascual-Villalobos i Robledo oraz średnia płodność samic. Wybrane wyniki badań po opracowaniu statystycznym zostaną przedstawione w terminie późniejszym przy odbiorze tematów z dotacji ekologicznej.

Istotnym rezultatem realizacji projektu są szczegółowe dane dotyczące bionomii przędziorków występujących na różnych roślinach uprawnych w ekologicznym systemie. Dane te będą wykorzystane w opracowaniu strategii zwalczania przędziorka chmielowca w uprawie buraka cukrowego, grochu i fasoli zwyczajnej.

Sporządzono listę odmian roślin rekomendowanych do założenia pasów kwietnych wpływających na repelentne i anty-żywieniowe działanie na przędziorka chmielowca.

Potencjalne gatunki roślin do pasa kwietnego:

Aksamitka drobna *Tagetes minuta* L.; Aksamitka rozpierzchła *Tagetes patula* L.; Aksamitka wzniesiona *Tagetes erecta* L.; Babka zwyczajna *Plantago maior* L.; Bylica pospolita *Artemisia vulgaris* L.; Czosnek pospolity *Allium sativum* L.; Firletka *Silene coronaria* L.; Goździk *Dianthus* spp.; Komonica zwyczajna *Lotus corniculatus* L.; Koniczyna biała *Trifolium repens* L.; Koniczyna łąkowa *Trifolium pratense* L.; Lepnica rozdęta *Silene vulgaris* (Salisb.) Sm.; Lnianka siewna *Camelina sativa* (L.); Lucerna nerkowata *Medicago lupulina* L.; Łubin biały *Lupinus albus* L.; Łubin wąskolistny *Lupinus angustifoilis* L.; Łubin żółty *Lupinus luteus* L.; Macierzanka tymianek *Thymus vulgaris* L.; Mak polny *Papaver rhoeas* L.; Mięta pieprzowa *Mentha piperita* L.; Mniszek lekarski *Tanacetum vulgare* L.; Mydlnica lekarska *Saponaria officinalis* L.; Papryka roczna *Capsicum annuum* L.; Rdest pospolity *Polygonum aviculare* L.; Rdest wężownik *Polygonum bistorta* L.; Słonecznik *Helianthus annuus* L;. Soja warzywna *Glycine max* L.; Sorgo *Sorghum* Moench.; Szałwia lekarska *Salvia officinalis* L.; Tymianek *Thymus vulgaris* L.; Wyka siewna *Vicia sativa* L.; Złocień właściwy *Leucanthemum vulgare* Lam.

Monitoring przędziorków

Potencjalnie wysoki poziom reprodukcji w warunkach optymalnych środowiska może powodować bardzo duże populacje. Konsekwencją jest poważne opanowanie plantacji buraczanych w bardzo krótkim okresie czasu. Najważniejszy jest systematyczny monitoring buraków. Małe populacje przędziorków nie muszą być zwalczane, ponieważ każda interwencja chemiczna powoduje masowe składanie jaj przez samice (funkcja obronna).

- Temperatura 17°C i wilgotność <40% - początek maja – obserwacja 1 raz w tygodniu brzegi pól
- Temperatura 20-22°C i wilgotność <40% - środek maja – obserwacja 1-2 raz w tygodniu brzegi pól
- Temperatura >24°C i wilgotność ≤40% - maj, czerwiec, lipiec, sierpień – bardzo częsty monitoring plantacji, brzegi pól oraz nietypowe zażółcenia.

Opracowanie własne

4. Wnioski i rekomendacje.

Skuteczne zwalczanie

Aby skutecznie zwalczać przędziorki, należy co najmniej raz w tygodniu dokonywać przeglądu (lustracji) roślin. Dobrze jest użyć do tego celu lupy, aby nic nie przeoczyć. Szkodników należy szukać po spodniej stronie liści.

Wskazówka: Kiedy rozpocząć zwalczanie

Zwalczanie przędziorków należy rozpocząć, jeżeli ich liczba przekroczy próg szkodliwości (dla roślin ozdobnych i warzywnych 0,2–0,5 przędziorka na cm^2 liścia, a dla drzew owocowych trzy przędziorki na liść, dla buraka cukrowego 10 szt. na 1 liściu).

Jeśli ich liczba jest zbyt duża lub zraszanie nie odniosło skutku, należy zastosować chemiczne środki przeciwko roztoczom, dopuszczone w rolnictwie ekologicznym. Należy zwrócić uwagę, jaki preparat będzie najbardziej odpowiedni, ponieważ zwalczają one często tylko jedną formę rozwojową tego szkodnika. Opryskując rośliny, pamiętajmy, by preparat pokrył dokładnie całą spodnią powierzchnię liści. Warto przy tym wiedzieć, że przędziorki przestają rozmnażać się przy wilgotności powietrza 90%. Zatem zraszanie liści letnią, miękką wodą z mydłem jest dobrym sposobem, aby ograniczyć występowanie tych szkodników. W myśl przepisów o stosowaniu preparatów w rolnictwie ekologicznym, zgodnie z warunkami określonymi w zezwoleniach na produkty, które je zawierają, udzielonych przez państwa członkowskie (Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi), rośliny należy opryskiwać po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia, jeżeli nie jesteśmy w stanie ograniczyć jego populacji przy pomocy biologicznych metod. Jeżeli zachodzi potrzeba wykonania kilku zabiegów, powinniśmy je przeprowadzać preparatami z różnych grup, o odmiennym sposobie działania. Jeżeli w obiekcie stosowana jest biologiczna ochrona roślin, zalecany jest kontakt z doradcą.

Trudności w zwalczaniu roztoczy

Na trudności w zwalczaniu szkodliwych roztoczy ma wpływ kilka czynników. Są to m.in.:

- bytowanie szkodliwych roztoczy po spodniej stronie blaszek liściowych,
- małe ich rozmiary – trudności w czasie lustracji i identyfikacji gatunków,
- bardzo duża płodność samic,
- duża liczba pokoleń w sezonie,
- zimowanie bezpośrednio na drzewach,
- dynamiczny rozwój populacji nawet w gorszych warunkach atmosferycznych,
- możliwość migracji,
- nakładanie się poszczególnych pokoleń na siebie,
- występowanie w cyklu rozwojowym stadiów nieruchliwych,
- zmiany w składzie gatunkowym przędziorków, związane z tym trudności z identyfikacją gatunków,

- pojawienie się w ostatnim czasie większej populacji przędziorka chmielowca, który jest trudniejszy w identyfikacji i mniej wrażliwy na stosowane preparaty,
- zmiany klimatyczne, ciepłe i suche lata sprzyjające przędziorkom.

Z-ca DYREKTORA
ds. administracyjno-technicznych
dr inż. Magdalena Jakubowska

DYREKTOR
dr hab. Roman Kierzek
prof. IOR-PIB