

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
Zakład Ochrony Roślin przed Szkodnikami

Sprawozdanie z realizacji zadania w 2018 r.

Warzywnictwo ekologiczne, w tym uprawa ziół: badania w zakresie możliwości wykorzystania substancji podstawowych w ochronie warzyw i ziół w uprawie ekologicznej. Możliwości wykorzystania substancji podstawowych do ograniczania szkodliwości najgroźniejszych agrofagów w ekologicznych uprawach bobu, cebuli, fasoli szparagowej, jarmużu, rabarbaru i rukoli

DYREKTOR INSTYTUTU OGRODNICTWA

prof. dr hab. Małgorzata Korbin

Wykonawcy: dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, mgr. Agnieszka Czajka, dr Anna Jarecka-Bonceta, dr Magdalena Ptaszek, dr Beata Komorowska, mgr Edyta Kowalska, mgr Michał Hołdaj, mgr Damian Gorzka, mgr Dariusz Rybczyński, mgr Robert Wrzodak, techn. Bartosz Maciejewski, techn. Dorota Masica, techn. Anna Wesołowska, techn. Anna Wieprzkowicz, techn. Lidia Bil, techn. Barbara Pawłowska, Urszula Łazęcka-Żałoba

WSTĘP

W uprawach wielu gatunków warzyw brakuje jakichkolwiek środków ochrony zabezpieczających rośliny zarówno przed groźnymi patogenami, jak i szkodnikami. W literaturze światowej są liczne doniesienia o korzystnym wpływie wyciągów roślinnych na ograniczanie porażenia roślin przez patogeny pochodzenia grzybowego i bakteryjnego oraz szkodników.

Ze względu na to, że w Polsce od wielu lat notuje się znaczne straty spowodowane przez choroby i szkodniki w uprawach warzyw prowadzonych ekologicznie, uznano za uzasadnione podjęcie badań nad opracowaniem programu ochrony przed patogenami i szkodnikami z wykorzystaniem substancji możliwych do wykorzystania w uprawach ekologicznych.

CEI BADAŃ:

Ocena wykorzystania substancji podstawowych do ograniczania szkodliwości najgroźniejszych agrofagów w ekologicznych uprawach bobu, cebuli, fasoli szparagowej, jarmużu, rabarbaru i rukoli.

Tematyka badawcza realizowanego projektu w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach obejmowała cztery podzadania:

PODZADANIE 1. Wpływ wybranych substancji podstawowych na ograniczanie najważniejszych chorób (grzybowych i grzybopodobnych) bobu, fasoli szparagowej, cebuli, rabarbaru i rukoli w uprawie ekologicznej.

PODZADANIE 2. Rola substancji podstawowych w ograniczaniu szkodliwości pchełek w uprawie ekologicznej rukoli oraz mączlika warzywnego na jarmużu.

PODZADANIE 3. Wykorzystanie substancji podstawowych do ograniczania szkodliwości śmietki cebulanki (*Delia antiqua* Meig.) i wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) w uprawie ekologicznej cebuli z siewu wiosennego.

PODZADANIE 4. Efektywność substancji podstawowych w ograniczaniu szkód powodowanych przez kompleks śmiatek glebowych (śmietki kielkówki (*Delia florilega*) i śmietki glebowej (*Delia platura*) oraz zmienika lucernowca w uprawie ekologicznej fasoli szparagowej.

PODZADANIE 1.

Wpływ wybranych substancji podstawowych na ograniczanie najważniejszych chorób (grzybowych i grzybopodobnych) bobu, fasoli szparagowej, cebuli, rabarbaru i rukoli w uprawie ekologicznej.

Od wielu lat obserwuje się znaczne straty w produkcji bobu, fasoli szparagowej, cebuli, rukoli i rabarbaru w Polsce, dotyczy to szczególnie upraw ekologicznych. Do najgroźniejszych czynników chorobotwórczych pochodzenia grzybowego wymienionych roślin należą: *Botrytis fabae*, *Botrytis cinerea*, *Ascochyta rhei*, *Uromyces pisi*, *Alternaria japonica*, *Alternaria sp.* i *Erysiphe cichoracearum* oraz organizmy grzybopodobne: *Peronospora destructor* *Peronospora rhei*. Wymienione patogeny są organizmami polifagicznymi o szerokim zakresie roślin żywicielskich. Infekują rośliny we wszystkich stadiach rozwojowych. W zależności od fazy rozwojowej roślin oraz nasilenia wystąpienia choroby patogeny te mogą przyczyniać się do pogorszenia jakości plonu handlowego (30-50%), jak również mogą prowadzić do całkowitego zamierania roślin. Obecnie brak jest zarejestrowanych jakichkolwiek środków chroniących rabarbar i rukolę przed chorobami pochodzenia infekcyjnego zarówno w uprawie konwencjonalnej jak i ekologicznej. Natomiast w uprawach bobu, fasoli szparagowej i cebuli lista środków zarejestrowanych jest bardzo mała. Zatem podjęcie prac polegających na wykorzystaniu substancji podstawowych w ograniczeniu rozwoju patogenów roślin jest bardzo przydatna nie tylko w uprawach ekologicznych, ale również dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska.

CELEM zadania była ocena przydatności wybranych substancji podstawowych do zwalczania chorób w uprawie ekologicznej roślin warzywnych: bób, cebula, fasola szparagowa, rabarbar i rukola.

METODYKA

Przedmiotem badań były następujące rośliny warzywne rosnące na certyfikowanym Polu Ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach:

- bób,
- cebula,
- fasola szparagowa,
- rabarbar,
- rukola

Doświadczenia założono w układzie bloków losowanych. Jedno poletko rabarbaru stanowiło 10 roślin (metodyka EPPO - PP 1/121(2)) zaś w przypadku pozostałych gatunków tj. fasola szparagowa, cebula, bób i rukola, liczba roślin na poletku wynosiła 40 (metodyka EPPO - PP 1/54 (3)). Pole pod wymienione uprawy było nawożone standardowo zgodnie z założeniami upraw ekologicznych. Nie stosowano żadnych dodatkowych nawozów nalistnych i doglebowych. Wymienione uprawy były nawadniane za pomocą systemu kropelkowego, ze względu na długotrwałą suszę.

Zabiegi pielęgnacyjne (pielenie) wykonywano ręcznie dwukrotnie przed wyłożeniem plantacji matami. Doświadczenie z rabarbarem założono na roślinach odmiany ‘Lider’, które posadzono w maju 2018.

Monitoring chorób wywoływanych przez patogeny grzybowe i grzybopodobne, w okresie wegetacji prowadzony był od momentu spodziewanego okresu zagrożenia chorobami, to jest od początku czerwca, w odstępach 2-tygodniowych. Rośliny wykazujące objawy chorobowe przewożone były do laboratorium Zakładu Fitopatologii w celu określenia sprawcy choroby. Identyfikacja patogenów prowadzona była w oparciu o ich cechy morfologiczne oraz z zastosowaniem technik biologii molekularnej.

Oceny stopnia porażenia roślin prowadzone były według 6 – stopniowej skali porażenia:

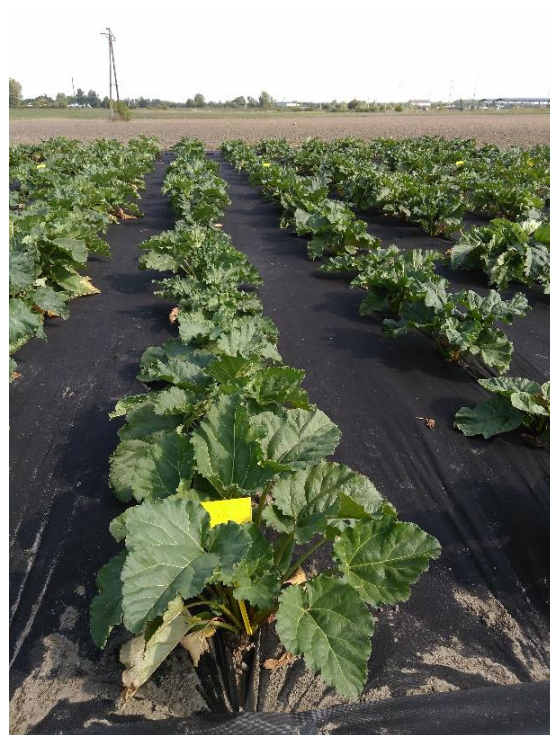
- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Badanymi substancjami podstawowymi były: Skrzyp polny (*Equisetum arvens*), pokrzywa (*Urtica*), wierzba biała *Salix cortex*, chlorowodorek chitozanu (tabela 1), które dotychczas nie były badane w uprawach ekologicznych bobu, cebuli, fasoli szparagowej, rabarbaru i rukoli. Preparatami porównawczymi były Serenade ASO i Miedzian Extra 350 SC. Kontrolę stanowiły rośliny niechronione. Zabiegi opryskiwania roślin badanymi wyciągami i środkami wykonywane były opryskiwaczem plecakovym, ciśnieniowym wyposażonym w lancę z końcówką o strumieniu stożkowym, 3-krotnie co 7 dni.

Tabela 1. Wykaz wyciągów roślinnych i preparatów użytych w doświadczeniach

Nazwa	Stężenie %	Liczba zabiegów
Chlorek chitozanu	0,1%	3
Miedzian Extra 350 SC	0,3%	3
Pokrzywa	2,0%	3
Serenade ASO	1,6%	3
Skrzyp polny	2,0%	3
Wierzba biała	2,0%	3

Materiał roślinny testowano także na obecność wirusów. Próby do badań stanowiły liście roślin. Testowanie na obecność wirusów było przeprowadzone dwukrotnie w okresie wegetacyjnym. Próby były pobierane losowo (po 30 liści z każdego gatunku) w fazie rozwojowej BBCH 15 oraz BBCH 71-79 (rabarbar) oraz BBCH 19 i BBCH 33-39 (fasola, cebula i bób). RNA wirusów było izolowane metodą adsorpcji kwasów nukleinowych na żelu krzemionkowym (ang. silica capture, SC) (Boom i in. 1990). Wybrane rośliny były przetestowane przy użyciu metody RT-PCR, z zastosowaniem starterów specyficznych dla badanych wirusów.



Certyfikowane pole ekologiczne Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach

METODYKA

1. Wpływ badanych substancji podstawowych do zwalczania chorób w uprawie ekologicznej bobu, cebuli, fasoli szparagowej i rukoli.

Wiosną, na polu, na którym zaplanowano założenia doświadczenia, 23. 05 .2018 wysiano nasiona fasoli szparagowej odmiany ‘Sonesta’ w trzech rzędach co 40 cm z międzyrzędziem szerokości 80 cm, umieszczając po dwa w jednym rzędzie, co 20 cm. Powierzchnia całego pola doświadczalnego stanowiła 200 m² W tym samym terminie i w taki sam sposób wysiano nasiona bobu odmiany ‘Bachus’. Nasiona cebuli odmiana ‘Sochaczewska’ i rukoli odmiana ‘Sylwetta’ wysiano 22. 05. 2018 w trzech rzędach co 40 cm z międzyrzędziem szerokości 80 cm, za pomocą siewnika precyzyjnego. Powierzchnia całego pola doświadczalnego stanowiła 200 m². Następnie w terminie 10. 06. 2018, rozlosowano bloki – 7 kombinacji, każda w 4 powtórzeniach. Pierwszy zabieg wykonano po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. W przeprowadzonych doświadczeniach infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny. Zabiegi wykonywano co 7 dni. Przed każdym zabiegiem oceniano zdrowotność roślin. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic między średnimi oceniono testem Duncana przy poziomie istotności $\alpha=0,05$. Obliczono również procentową skuteczność danej substancji podstawowej na podstawie porażonej powierzchni liści w stosunku do roślin kontrolnych nie traktowanych, posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbot 1925).

WYNIKI

Pierwsze symptomy chorobowe **czekoladowej plamistości** wywołanej przez (*Botrytis fabae*) na bobie obserwowano w drugiej połowie czerwca.. W tym terminie wykonano pierwsze opryskiwanie badanymi wyciągami i preparatami porównawczymi. Wykazano, że wszystkie badane substancje hamowały rozwój czekoladowej plamistości na bobie. Należy jednak dodać, że wykazały one zróżnicowaną skuteczność w ograniczeniu rozwój infekcji. Największą skuteczność po trzech zabiegach ochrony wykazywał wyciąg z pokrzywy i skrzypu polnego. Wyciągi te ograniczały rozwój choroby w około 70%, w stosunku do roślin kontrolnych nie traktowanych. Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO wykazały nieznacznie słabszy wpływ w ograniczaniu rozwoju symptomów chorobowych na bobie. Badane preparaty porównawcze hamowały rozwój infekcji odpowiednio w 65% i 56% (tabela 2). Natomiast wyciąg z wierzby białej i chlorek chitozanu nie ograniczały rozwoju czekoladowej plamistości na bobie (tabela 2). W trakcie trwania doświadczenia w drugiej połowie lipca zaobserwowano na górnej i dolnej stronie liści bobu rdzawo, brunatne plamy czyli – skupienia uredni. Plamy te wywołuje grzyb *Uromyces pisi*, który jest sprawcą **rdzy**. Zastosowane w doświadczeniu wyciągi i preparaty okazały się nie skuteczne w ochronie bobu przed rdzą.



Objawy rdzy na bobie



Objawy czekoladowej plamistości na liściach bobu



Objawy szarej pleśni
na strąku fasoli szparagowej na liściu fasoli szparagowej

Tabela 2. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój *Botrytis fabae* na bobie, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	5,7 a	0,0
Chlorek chitozanu	5,3 a	7,0
Miedzian Extra 350 SC	2,0 b	65%
Pokrzywa	1,7 c	71%
Serenade ASO	2,5 b	56%
Skrzyp polny	1,8 c	69%
Wierzba biała	5,4 a	5,3%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test

Na fasoli szparagowej pierwsze objawy **szarej pleśni** (*Botrytis cinerea*) obserwowano w drugiej połowie czerwca. W tym terminie wykonano pierwszy zabieg ochrony. Badane substancje podstawowe wykazały istotną skuteczność w ochronie fasoli przed szarą pleśnią. Spośród zastosowanych substancji podstawowych najlepsze działanie w zwalczaniu szarej

pleśni powyżej 70% wykazał wyciąg z pokrzywy aplikowany w stężeniu 2,0% trzykrotnie w odstępach 7-dniowych. Niższą skutecznością na poziomie 50% w tym terminie charakteryzował się wyciąg ze skrzypu polnego natomiast najniższą efektywność poniżej 40% odnotowano po trzykrotnym zastosowaniu środków Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO. Natomiast wyciąg z białej wierzby i chlorowodorek chitozanu nie ograniczały szarej pleśni na fasoli szparagowej (tabela 3).

Tabela 3. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój *Botrytis cinerea* na fasoli szparagowej, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	5,2 a	0,0
Chlorek chitozanu	5,0 a	4,0
Miedzian Extra 350 SC	3,2 b	39%
Pokrzywa	1,5 c	75%
Serenade ASO	3,1 b	38%
Skrzyp polny	2,6 c	50%
Wierzba biała	5,1 a	2,0%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test Duncan.

Wyniki badań nad oceną skuteczności wybranych substancji podstawowych i preparatów porównawczych w ograniczeniu występowania **alternariozy** (*Alternaria* sp) na cebuli, wykazały, że najwyższą skutecznością w ograniczaniu wymienionej choroby charakteryzowały się wyciągi z pokrzywy i ze skrzypu polnego (tabela 4). Na poletkach chronionych tymi wyciągami, obserwowano istotne ograniczenie objawów chorobowych już po upływie 7 dni po pierwszej aplikacji. Nieco niższą skuteczność wykazały preparaty porównawcze Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO. Istotnie niższą skuteczność poniżej 30% w ograniczaniu alternariozy stwierdzono w przypadku chlorowodoru chitozanu i wyciągu z wierzby. Wybrane wyciągi i preparaty porównawcze nie hamowały rozwoju mączniaka rzekomego (*Peronospora destructor*) na cebuli. Jest to niezwykle trudny patogen do zwalczania. W tegorocznym sezonie wegetacyjnym warunki pogodowe sprzyjały rozwojowi mączniaka rzekomego.

Tabela 4. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój *Alternaria* sp. na cebuli, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	5,9 a	0,0
Chlorek chitozanu	4,9 a	17%
Miedzian Extra 350 SC	3,2 b	46%
Pokrzywa	2,8 c	53%
Serenade ASO	3,3 b	44%
Skrzyp polny	2,9 c	51%
Wierzba biała	5,0 a	15%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test Duncan.



Objawy mączniaka rzekomego na cebuli



Objawy alternariozy na cebuli

Wykonane badania nad przydatnością wybranych wyciągów roślinnych i preparatów porównawczych w ograniczeniu plamistości liści (*Alternaria japonica*) w uprawie ekologicznej rukoli pozwoliły stwierdzić, iż najwyższą skuteczność w zwalczaniu tej choroby wykazały wyciągi z pokrzywy i skrzypu polnego, która wynosiła około 55%. Niższą skutecznością wykazały preparaty porównawcze Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO, ich skuteczność wynosiła ok. 35%. Natomiast wyciąg z wierzby białej i chlorek chitozanu okazały się nie skuteczne w ograniczeniu plamistości rukoli (tabela 5).

Tabela 5. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój plamistości (*Alternaria japonica*) na rukoli, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	4,6 a	0,0
Chlorek chitozanu	4,2 a	9%
Miedzian Extra 350 SC	3,0 b	35%
Pokrzywa	2,1 c	55%
Serenade ASO	3,1 c	33%
Skrzyp polny	2,2 c	53%
Wierzba biała	4,3 a	7%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test Duncan.

METODYKA

2. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych do zwalczania chorób w uprawie ekologicznej rabarbaru.

Badania nad przydatnością substancji podstawowych i preparatów porównawczych w uprawie rabarbaru wykonano w Skierniewicach na rabarbarze odm. Lider posadzonym 25.05.2018 na polu ekologicznym posiadającym certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest nr 050 od 2012 roku. Rabarbar został posadzony w 10 rzędach co 1 m z międzyrzędziami 1,5 m szerokości. Następnie w terminie 23.07.2018, rozlosowano bloki. Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych – 7 kombinacji, każda w 4 powtórzeniach. Jedno powtórzenie stanowiło poletko rabarbaru z 10 roślinami o powierzchni 10 m² (pole doświadczalne zajmowało powierzchnię 400 m²). Rośliny zaczęto opryskiwać po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych 27.07.2018. W przeprowadzonych doświadczeniach infekcja roślin wystąpiła w sposób naturalny. Zabiegi wykonywano co 7 dni. Przed każdym zabiegiem oceniano zdrowotność roślin. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic między średnimi oceniono testem Duncana przy poziomie istotności $p=0,05$. Obliczono również procentową skuteczność danego preparatu na podstawie porażonej liści w stosunku do roślin kontrolnych nie traktowanych, posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbot 1925).

WYNIKI

Rośliny wykazujące objawy chorobowe przewieziono do laboratorium Zakładu Fitopatologii w celu określenia sprawcy choroby. Przeprowadzone analizy mykologiczne (w oparciu o cechy morfologiczne) oraz badania z wykorzystaniem technik molekularnych (sekwencjonowanie wybranych regionów genomu patogenów). Wykazały, że główną przyczyną suchych brunatnych plam, na rabarbarze jest grzyb *Ascochyta rhei*, sprawca choroby zwanej askochytozą. Badane substancje podstawowe i preparaty porównawcze zastosowane interwencyjnie ograniczały rozwój *Ascochyta rhei* na liściach rabarbaru w porównaniu do roślin kontrolnych (tabela 6). Najwyższy efekt ochronny wykazał wyciąg z pokrzywy, nieco niższy wyciąg ze skrzypu polnego i preparaty Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO. Natomiast najmniej rozwój choroby ograniczał wyciąg z wierzby i chlorowodorek chitozanu (Tabela 6). Należy podkreślić, że wyciąg z pokrzywy w 70% ograniczał rozwój mączniaka prawdziwego (tabela 7), jak również miał istotny wpływ na plon (tabela 8). Na roślinach chronionych pozostałymi wyciągami i substancjami porównawczymi, stopień porażenia mączniakiem prawdziwym traktowanych roślin nie różnił się w porównaniu z roślinami kontrolnymi. Niestety badane substancje podstawowe i preparaty porównawcze nie ograniczały mączniaka rzekomego. Jest to bardzo trudny patogen do zwalczania nawet środkami konwencjonalnymi.

Tabela 6. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój *Ascochyta rhei* na rabarbarze, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	4,3 a	0,0
Chlorek chitozanu	4,0 a	7%
Miedzian Extra 350 SC	2,4 b	44%
Pokrzywa	1,2 c	73%
Serenade ASO	2,6 b	40%
Skrzyp polny	2,3 c	47%
Wierzba biała	4,0a	7%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test Duncana



Objawy askochytozy na liściach rabarbaru

Tabela 7. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na rozwój *Erysiphe cichoracearum* na rabarbarze, obserwacja po trzecim zabiegu ochrony

Kombinacje	Średni % porażenia	Średni % skuteczności
Kontrola	5,8 a	0,0
Chlorek chitozanu	5,7 a	2%
Miedzian Extra 350 SC	5,5 a	5%
Pokrzywa	1,7 b	70%
Serenade ASO	5,3 a	9%
Skrzyp polny	5,2 a	11%
Wierzba biała	5,2 a	11%

Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy (5%); wielokrotny test Duncana



Objawy mączniaka prawdziwego rośliny
Kontrolne nie traktowane



Rośliny traktowane 2% wyciągiem z pokrzywy

Tabela 8. Wpływ badanych substancji podstawowych i preparatów porównawczych na plon rabarbaru (jeden zbiór).

Kombinacje	Plon w t/h
Kontrola	12,5
Chlorek chitozanu	12,3
Miedzian Extra 350 SC	12,0
Pokrzywa	16,9
Serenade ASO	12,1
Skrzyp polny	12,0
Wierzba biała	12,0



Objawy mączniaka rzekomego na liściach rabarbaru

3. *Wykrywanie i identyfikacja wirusów występujących na uprawach ekologicznych: bobu, cebuli fasoli szparagowej rabarbaru i rukoli.*

METODYKA

Rabarbar, cebulę, bób i fasolę testowano na obecność wirusów (tabela 9), przy użyciu metod RT-PCR i ELISA. Testy przeprowadzono dwukrotnie w okresie wegetacyjnym. Próby do badań (liście) pobierano zarówno z roślin wykazujących objawy chorobowe jak i z roślin bez objawów (po 20 prób z każdego gatunku). RNA wirusów izolowano metodą adsorpcji kwasów nukleinowych na żelu krzemionkowym (ang. silica capture, SC) (Boom i in. 1990). Amplifikację cDNA wirusów roślinnych prowadzono z zastosowaniem starterów specyficznych dla badanych patogenów (tabela 9). Zamplifikowane fragmenty genomów wirusów zsekwencjonowano w celu ich identyfikacji. Do testów ELISA zastosowano komercyjne zestawy przeciwciał poliklonalnych (tabela 9) i postępowano zgodnie z zaleceniami producenta.

WYNIKI

Na testowanych roślinach obserwowano objawy wskazujące na obecność wirusów. Zieloną mozaikę i deformacje na liściach fasoli (Fot. 1), nekrozy i deformacje na liściach rabarbaru (Fot. 2) oraz żółte pasy i deformacje na liściach cebuli (Fot. 3 i 4). Pierwszy test dla fasoli i bobu wykonano w fazie rozwojowej roślin BBCH 19. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono obecność wirusa zwykłej mozaiki fasoli (BCMV) w czterech roślinach fasoli. Kolejny test został przeprowadzony w fazie rozwojowej roślin BBCH 33-39. W tym terminie BCMV wykryto w sześciu badanych roślinach fasoli. Patogen ten jest przenoszony przez nasiona fasoli oraz wiele gatunków mszyc. Prawdopodobnie część nasion fasoli była porażona BCMV, a następnie w trakcie okresu wegetacyjnego wirus został przeniesiony na pierwotnie zdrowe rośliny fasoli przez mszyce. W roślinach bobu wybranych do testu nie wykryto żadnego z badanych wirusów. Testy na obecność wirusów w rabarbarze przeprowadzono w fazie rozwojowej BBCH 15 oraz BBCH 71-79. W badanych próbach nie stwierdzono obecności żadnego z wirusów. Objawy obserwowane na liściach rabarbaru były prawdopodobnie spowodowane czynnikami nieinfekcyjnymi. Pierwszy test na obecność wirusów w cebuli wykonano w fazie rozwojowej BBCH 12-14. W sześciu badanych roślinach wykryto wirus żółtej karłowatości cebuli (OYDV), przy użyciu testu ELISA oraz RT-PCR.

Identyczne wyniki uzyskano podczas testowania cebuli w fazie rozwojowej BBCH 16-18. Analiza odczytanych sekwencji zamplifikowanych fragmentów cDNA BCMV i OYDV potwierdziła ich specyficzność. TuMV, ArMV, FBNYV, BLRV, BBMV, BYMV, AMV, CMV, LYSV i IYSV nie zostały wykryte w próbach pobranych do testów.

Tabela 9. Wirusy, dla których przeprowadzono test ELISA i RT-PCR.

Gatunek rośliny testowanej	Nazwa wirusa	Startery zastosowane do wykrywania wirusa metodą RT-PCR	Gatunek rośliny testowanej
Rabarbar	Wirus mozaiki rzepy (TuMV)	TuMV1-TuMV2 (Jiang i in., 2010)	Agdia
	Wirus mozaiki gęsiówki (ArMV)	ARMVH428-ARMVC867 (MacKenzie, 1997)	Loewe
Bób	Wirus nekrotycznej żółtaczki bobu (FBNYV)	FBNYV-FBNYR (Ortiz i in., 2006)	-
	Wirus liściozwoju fasoli (BLRV)	BLRV3-BLRV5 (Cortes i in., 2005)	-
	Wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV)	NIF-NIR (Duraismy, 2011)	Agdia
	Wirus pstrości bobiku (BBMV)	IGGf – VQTr (Petrzik 2010)	-
Fasola	Wirus zwykłej mozaiki fasoli (BCMV)	Dbcmv-Ubcmv (Xu i Hampton 1996)	Agdia
	Wirus żółtej mozaiki fasoli (BYMV)	NIF-NIR (Duraismy, 2011)	Agdia
	Wirus mozaiki lucerny (AMV)	AMVcoat-F- AMVcoat-R (Al.-Saleh i Amer 2013)	Agdia
	Wirus mozaiki ogórka (CMV)	CMV1-CMV2 (Wylie i in., 1993)	Agdia
Cebula	Wirus żółtej karłowatości cebuli (OYDV)	OYDVVKBR-OYDVVKBF (Arya et al., 2006)	Agdia
	Wirus żółtej pasiastości pora (LYSV)	LYSV-F 2 - LYSV-R (Gawane i in., 2014)	Agdia
	Wirus żółtej plamistości kosaćca (IYSV)	IYS_N10 - IYS_C60 (Shin i Rho 2015)	Agdia



Fot. 1. Zwykła mozaika liści na fasoli



Fot. 2 Nekrozy i deformacje na liściu rabarbaru.



Fot. 3 Żółte pasy na liściach cebuli.



Fot. 4 Deformacje liści cebuli.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Na plantacjach ekologicznych rabarbaru największe zagrożenie stanowiły następujące patogeny grzybowe i grzybopodobne: *Ascochyta rhei*, *Erysiphe cichoracearum* i *Peronospora rhei*.
- W uprawie ekologicznej bobu główne zagrożenia stanowiły patogeny: *Botrytis fabae* i *Uromyces pisi*, natomiast na uprawach fasoli szparagowej *Botrytis cinerea* i *Sclerotinia sclerotiorum*.
- Największym problemem w ekologicznej uprawie cebuli była alternarioza (*Alternaria* sp) i mączniak rzekomy (*Peronospora destructor*), z kolei w rukoli – alternarioza (*Alternaria japonica*).
- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusów roślinnych. Jednak częstotliwość występowania chorób wirusowych można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogenów.
- W przypadku wirusów przenoszonych przez nasiona (BCMV), konieczne jest stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa.
- Lustracje uprawianych roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacyjny. Konieczne jest usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych oraz ich niszczenie (np. palenie).
- Ponieważ wszystkie wirusy przenoszą się w sposób mechaniczny, wraz z sokiem roślin porażonych, nie wskazane jest dotykanie zdrowych sadzonek podczas wyrzucania chorych roślin.
- BCMV oraz OYDV są przenoszone przez wiele gatunków mszyc. Jeśli dostępne są odmiany odporne lub tolerancyjne, należy je uprawiać
- Narzędzia przeznaczone do prac pielęgnacyjnych powinny być dezynfekowane. Należy zwalczać wektory wirusów. BYMV oraz TuMV są przenoszone przez wiele gatunków mszyc, natomiast wektorem ArMV są nicienie. Jeśli dostępne są odmiany odporne lub tolerancyjne, należy je uprawiać.
- Spośród zastosowanych wyciągów roślinnych, najlepsze działanie w zwalczaniu patogenów nalistnych na wszystkich badanych roślinach wykazał wyciąg z pokrzywy.
- Najmniej skuteczne w ochronie bobu, cebuli, fasoli szparagowej, rabarbaru i rukoli przed patogenami nalistnymi był wyciąg z wierzby białej i chlorowodorek chitozanu.

PODZADANIE 2.

Rola substancji podstawowych w ograniczaniu szkodliwości pchelek w uprawie ekologicznej rukoli oraz mączlika warzywnego na jarmużu

Spośród szkodników problem w uprawie rukoli stanowią pchełki (*Phyllotreta*). Największe szkody wyrządzają owady dorosłe, chrząszcze, uszkadzając liścienie i młode liście. Skutkiem ich żerowania są liczne wgłębienia i otwory w tkance roślin.

Jednym z najbardziej uciążliwych szkodników jarmużu jest mączlik warzywny (*Aleyrodes proletella*), który żeruje na dolnej stronie liści, tworząc zwarte kolonie. Jego larwy produkują duże ilości rosy miodowej, która stanowi pożywkę dla grzybów sadzakowych. Substancje te zanieczyszczają rośliny, przez co obniżają jakość i wielkość plonów (Crüger 1991). Mączlik warzywny w ciągu roku rozwija od 4 do 5 pokoleń. Zwalczanie tego szkodnika nie jest łatwe ze względu na utrudniony dostęp środków do stadiów larwalnych, które znajdują się na spodniej stronie liści

CEL BADAŃ:

1. identyfikacja gatunków pchelek występujących na rukoli oraz ustalenie okresu ich najliczniejszego występowania.
2. ocena przydatności wyciągów roślinnych z pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego oraz olejków roślinnych w ograniczaniu uszkodzeń powodowanych przez chrząszcze pchelek (*Phyllotreta*) na rukoli
3. określenie wpływu wyciągów roślinnych z pokrzywy zwyczajnej i skrzypu polnego oraz olejków roślinnych na mączlika warzywnego występującego na jarmużu

Doświadczenie 1. Rola substancji podstawowych w ograniczaniu szkodliwości pchelek w uprawie ekologicznej rukoli

METODYKA

1. Prace agrotechniczne na polu ekologicznym (przygotowanie pola)

Zadanie realizowano na polu ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa posiadającym certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest nr 050 w 2012 roku. Pole pod uprawę rukoli było nawożone standardowo zgodnie z założeniami upraw ekologicznych. Nie stosowano żadnych dodatkowych nawozów nalistnych i doglebowych. Do nawadniania poletek doświadczalnych rukoli zastosowano linię kroplującą natomiast aby zapobiec wzrostowi chwastów w międzyrzędziach, rozłożono matę.

2. Wysiew nasion w polu

Nasiona rukoli odmiany Sylwetta wysiano 21.05. 2018 w trzech rzędach co 40 cm z międzyrzędziem szerokości 80 cm. Powierzchnia całego pola doświadczalnego stanowiła 200 m².



Poletka doświadczalne rukoli 'Sylwetta'

3. Monitorowanie pojawu chrząszczy pchelek

Chrząszcze pchelek monitorowano metodą wizualną - bezpośredniego liczenia chrząszczy. Od początku wschodów raz w tygodniu przeglądano rośliny w celu zarejestrowania obecności chrząszczy pchelek na roślinach. Po stwierdzeniu progu zagrożenia 2- 4 chrząszcze na 1mb rzędu uprawy, który przyjęto jak dla rzodkiewki, wykonano zabiegi w celu ograniczenia skutków żerowania szkodnika.

4. Aplikacja środków

Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych (7 kombinacji z 4 powtórzeniami/poletkami. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 8 m²).

Wyciągi roślinne ze skrzypu i pokrzywy stosowano jednokrotnie w formie podlewania zużywając 0,5 l cieczy na 1 m bieżący rzędu natomiast gnojówkami z tych roślin oraz olejkami z czarnuszki rośliny opryskiwano trzykrotnie w odstępach 7-dniowych.

Tabela 10. Wykaz preparatów naturalnych zastosowanych w zwalczaniu chrząszczy pchełek ,
Skierniewice, 2018 r.

Substancja aktywna	Stężenie/dawka	Sposób stosowania	Termin stosowania
Skrzyp – wyciąg	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	podlewanie	12.06.2018
Skrzyp –gnojówka	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	opryskiwanie	19. 06; 27.06;4.07
Pokrzywa –wyciąg	bez rozcieńczania	podlewanie	12.06.2018
Pokrzywa –gnojówka	1:50	opryskiwanie	19. 06; 27.06;4.07
Olej z czarnuszki	0,5%	opryskiwanie	
kontrola	Rośliny traktowane wodą		

5/ Ocena skuteczności zastosowanych środków w zwalczaniu pchełek na rukoli

Przez cały okres doświadczenia: co 7 dni rejestrowano liczbę uszkodzonych liści na 10 losowo wybranych roślinach na poletku – powtórzeniu

6. Analiza statystyczna otrzymanych wyników.

Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniono za pomocą analizy wariancji oraz testem Newmana-Kulsa przy poziomie istotności ($p=0,05$). Skuteczność zastosowanych środków określono za pomocą wzoru Abbota:

% skuteczności = $(1 - T/K) \times 100$, gdzie

T – średnia liczba liści uszkodzonych /10 roślin na poletku traktowanym

K – średnia liczba liści uszkodzonych /10 roślin na poletku kontrolnym

Jako kryterium oceny skuteczności preparatów pochodzenia roślinnego przyjęto wartości procentowe zgodnie z Rozporządzeniem MRiRW z dnia 4 sierpnia 2004 (Dziennik Ustaw Nr 183 poz.1890), które są następujące zwalczanie - skuteczność środka co najmniej 80%, średni poziom zwalczania – skuteczność w granicach 60–80% i ograniczone zwalczanie –skuteczność w granicach 40–60%.

WYNIKI BADAŃ

1. Skład gatunkowy chrząszczy pchełek występujących na rukoli

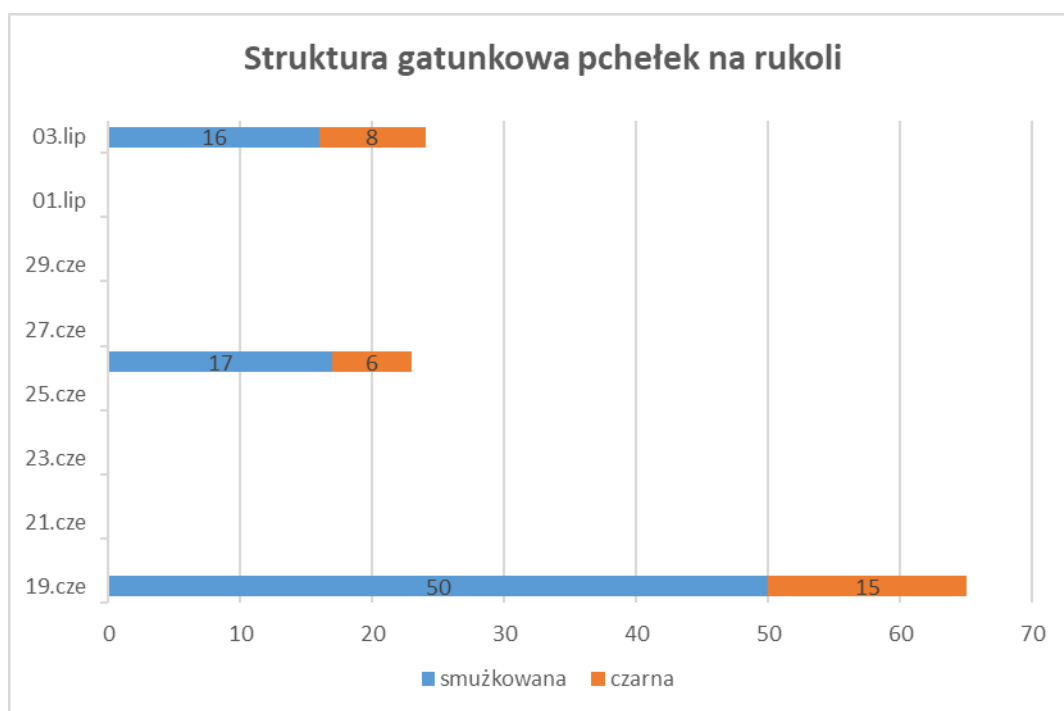
Zidentyfikowano dwa gatunki: pchełkę smużkową (*Phyllotreta nemorum*) i pchełkę czarną (*P. atra*). Pchełka smużkowana przeważała liczebnie w próbach, a jej udział procentowy wynosił powyżej 75%. (Rys.1)

Pchełka smużkowana jest oligofagiem. Jej roślinami żywicielskimi są rośliny z rodziny kapustowatych w tym rukola. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie. Zimują chrząszcze pomiędzy resztkami roślinnymi lub w górnej warstwie gleby. Wiosną kiedy temperatura gleby wynosi 15°C, owady wznowiają aktywność. Chrząszcze żerują na liściach wschodzących roślin doprowadzając do ich zniszczenia. Samice składają jaja, na podłożu w pobliżu roślin żywicielskich każda nawet do 200 sztuk, a dwa tygodnie później wylęgają się larwy, które żerują w liściach roślin żywicielskich (Beiger ..). Larwy ostatniego stadium schodzą do podłoża, gdzie następuje przepoczwarczenie. Wylęgające się

chrząszcze zasiedlają kolejne rośliny żywicielskie. Pod koniec lata chowają się w kryjówkach, aby przetrwać zimę.

Obserwacje przeprowadzone w sezonie wegetacyjnym 2018 roku wskazują, iż na rukoli w okresie od czerwca do lipca mogły żerować chrząszcze pchełki smużkowanej nowego pokolenia. O czym świadczy fakt, iż na roślinach nie obserwowano larw.

Rysunek 1. Struktura gatunkowa chrząszczy pchełek: smużkowanej i czarnej na rukoli
Skierniewice 2018



Pchelka smużkowana



Pchelka czarna

2. Skuteczność zastosowanych środków w ograniczeniu uszkodzeń liści przez chrząszcze pchelek

Najmniej uszkodzonych liści przez chrząszcze pchelek stwierdzono na roślinach rukoli traktowanych jednokrotnie wyciągami: ze skrzypu (1:5) i pokrzywy zwyczajnej w formie podlewania. W okresie pierwszych dwóch tygodni po zabiegu średnia liczba uszkodzonych liści na tych roślinach wynosiła 6,5 -10 /10 roślin (tabela 11) i była ona 70% niższa w porównaniu z roślinami kontrolnymi (tabela 12). W kolejnych terminach obserwacji liczba uszkodzonych liści wzrosła tylko nieznacznie. Zdecydowanie więcej uszkodzonych liści 18-22/ 10 roślin obserwowano na roślinach traktowanych 3- krotnie gnojówkami ze skrzypu i pokrzywy zwyczajnej w formie opryskiwania oraz na roślinach opryskiwanych olejem z czarnuszki (16-22 uszk. liści /10 roślin). W późniejszych okresach obserwacji liczba uszkodzonych liści na tych roślinach zwiększyła się osiągając w ostatnim terminie od 29- 34 liści/1 roślinę (tabela 11).

Tabela 11. Wpływ preparatów pochodzenia roślinnego na liczbę uszkodzonych liści na rukoli przez chrząszcze pchelek: smużkowej i czarnej

Skierniewice, 2018 r

Substancja aktywna	Średnia liczba uszkodzonych liści/10 roślin					
	12.06*.	19.06.*	27.06.*	04.07.	11.07	18.07
Skrzyp – wyciąg **	3,45 b	6,5a	10,1b	13,3b	16,13b	18,7b
Skrzyp –gnojówka *	3,72b	18, 4bc	21,9c	24,6c	27,86c	34,6c
Pokrzywa –wyciąg **	4,14b	6,5a	9,2b	12,3b	15,63b	18,5b
Pokrzywa –gnojówka *	3,01b	18,5bc	24,2c	24,7c	26,04c	26,0c
Olej z czarnuszki*	4,9 b	15,9 b	22,2c	27,3c	29,6c	29,2c
Kontrola	3,9 b	25,6c	39,3d	42,7d	44,3d	56,2 c

Uwaga: wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keulsa $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

Tabela 12. Liczba uszkodzonych liści w procentach wg formuły Abbott'a

Skierniewice, 2018 r

Substancja	Skuteczność wg formuły Abbott'a				
	19.06*	27.06*	04.07	11.07	18.07
Skrzyp –wyciąg**	74,5	74,2	69,1	63,6	66,6
Skrzyp –gnojówka*	28,2	44,2	42,3	37,1	38,4
Pokrzywa –wyciąg**	74,6	76,7	71,2	64,7	67,0
Pokrzywa – gnojówka*	27,8	38,4	42,1	41,2	48,1
Olejek z czarnuszki *	37,6	43,6	36,2	33,2	39,1

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.



Liść rukoli uszkodzony przez chrząszcze pchełek

Doświadczenie 2. Wpływ zastosowanych środków pochodzenia naturalnego na liczebność mączlika warzywnego na jarmużu

1. Wsadzenie rozsady w pole

Rozsadę jarmużu odmiany Halbhoher Gruner Krauser wysadzono w polu w liczbie 12 roślin na 1 poletko. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 3,6 m².



Poletka doświadczalne jarmużu 'Halbhoher Gruner Krauser'

2. *Monitorowanie pojawu mączlika warzywnego na jarmużu*

Po wysadzeniu roślin 2-razy w tygodniu przeglądano zwracając uwagę na wygląd liści . Ponadto obecność mączlika sygnalizowano za pomocą żółtych tablic lepowych, które zmieniano raz w tygodniu.

3. *Aplikacja środków*

Doświadczenie założono w układzie bloków losowanych (7 kombinacji z 4 powtórzeniami/poletkami). Powierzchnia całego pola doświadczalnego stanowiła 100 m² Wyciągi roślinne ze skrzypu i pokrzywy stosowano jednokrotnie w formie podlewania natomiast gnojówkami z tych roślin oraz olejkim z czarnuszki rośliny opryskiwano trzykrotnie w odstępach 7-dniowych Pierwszy zabieg wykonano w momencie stwierdzenia pierwszych osobników dorosłych na roślinach.

Tabela 13. Wykaz preparatów zastosowanych do ograniczania jarmużu przed mączlikiem warzywnym.

Skierniewice, 2018 r

Substancja aktywna	Stężenie/dawka	Sposób stosowania	Termin stosowania
Skrzyp – wyciąg	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	podlewanie	12.06.2018
Skrzyp – gnojówka	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	opryskiwanie	12. 06; 19.06;27.06
Pokrzywa – wyciąg	bez rozcieńczania	podlewanie	12.06.2018
Pokrzywa – gnojówka	1:50	opryskiwanie	12. 06; 19.06; 27.06
Olejek z czarnuszki	0,5%	opryskiwanie	
SpinTor 240 SC	20ml/1kg nasion	Zaprawianie nasion	8.05.2018 r
kontrola	Rośliny traktowane wodą		

4/ Ocena skuteczności zastosowanych środków w zwalczaniu mączlika warzywnego na jarmużu

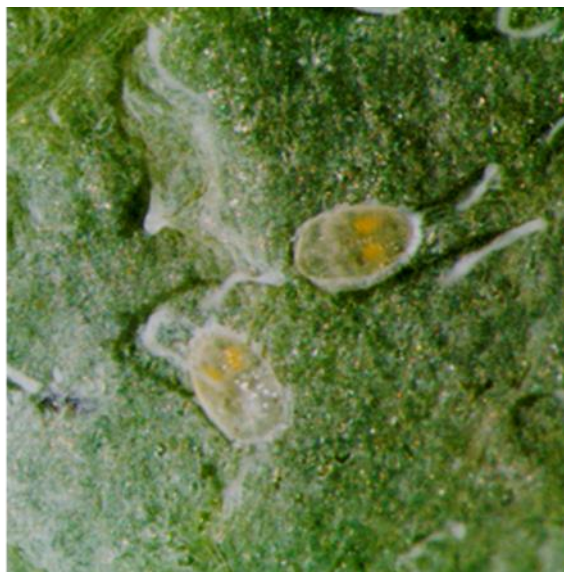
Przez cały okres trwania doświadczenia liczono co 7 dni osobniki dorosłe, złoża jaj i larwy na 10 liściach wybranych losowo z 10 roślin. Analizę statystyczną otrzymanych wyników wykonano stosując te same metody, jak w poprzednim doświadczeniu.

WYNIKI

Wszystkie zastosowane środki zarówno jednokrotnie w formie podlewania (wyciąg ze skrzypu i pokrzywy) jak też w formie opryskiwania (gnojówki ze skrzypu, pokrzywy i olejek z czarnuszki) charakteryzowały się podobną skutecznością w ograniczaniu liczebności osobników dorosłych mączlika warzywnego na jarmużu osiagając tydzień po trzecim zabiegu skuteczność na poziomie ograniczonego zwalczania (40-60%). Niezależnie od sposobu aplikacji środków ich skuteczność utrzymywała się na podobnym poziomie do 21 dnia po trzecim zabiegu (tabela 14 i 15). Pierwsze larwy pojawiły się na roślinach jarmużu na początku lipca i ich liczebność stopniowo się zwiększała. Zastosowane preparaty roślinne nie ograniczały liczebności larw (tabela 16 i 17) podobnie jak też nie redukowały jaj mączlika warzywnego (tabela 18 i 19).



Mączlik warzywny-osobnik dorosły



Mączlik warzywny-puparia

Tabela 14. Wpływ zastosowanych środków na liczebność osobników dorosłych mączlika warzywnego na jarmużu, odm. ‘Halbhoher Gruner Krauser’

Skierniewice, 2018 r

Preparat	Terminy obserwacji					
	12.06*	19.06*	27.06*	3.07	10.07	17.07
	Liczba osobników/10 roślin					
Skrzyp –wyciąg **	4,2a	23,6a	25,6a	21,1ab	27,4a	32,50a
Skrzyp –gnojówka*	3,6a	22,9a	26,4a	12,1a	26,6a	52,4ab
Pokrzywa –wyciąg **	3,4a	24,2a	26,9a	15,5a	27,0a	43,5ab
Pokrzywa – gnojówka*	5,0a	26,6a	30,0a	23,3ab	33,0a	43,5ab
Olej z czarnuszki*	4,8a	27,8a	27,7a	23,5ab	27,6a	48,9ab
Spintor 240 SC****	4,3a	26, 8a	24,6a	21,9ab	34,0a	39,5a
Kontrola	4,8a	29,0a	31,6a	39,6b	57,0b	82,1b

Uwaga: wartości średnie oznaczone w wierszach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keulsa $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

*** zabieg w formie zaprawy nasiennej

Tabela 15. Skuteczność zastosowanych preparatów w ograniczaniu liczebności osobników dorosłych mączlika warzywnego w % wg wzoru Abott'a

Skierniewice, 2018 r

Preparat i dawka	Skuteczność wg wzoru Abotta				
	19.06*	26.06*	3.07	10.07	17.07
Skrzyp –wyciąg **	18,8	19,1	46,6	52,0	60,4
Skrzyp –gnojówka*	21,1	16,7	69,4	53,3	36,2
Pokrzywa –wyciąg **	16,6	15,0	60,9	52,6	47,0
Pokrzywa – gnojówka*	8,2	5,1	41,0	42,1	47,0
Olej z czarnuszki*	4,2	12,5	40,7	51,5	40,5
Spintor 240 SC***	9,1	22,1	44,5	40,4	51,9

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

*** zabieg w formie zaprawy nasiennej



Liść jarmużu zasiedlony przez mączlika warzywnego –osobniki dorosłe

Tabela 16. Wpływ zastosowanych środków na liczebność larw mączlika warzywnego na jarmużu, odm. ‘Halbhoher Gruner Krauser’

Skierniewice, 2018 r

Preparat	Terminy obserwacji						
	12.06*	19.06*	26.06*	3.07	10.07	17.07	12.06*
	Liczba osobników/1ślinę						
Skrzyp –wyciąg **	0,0	0,0	0,0	2,4a	11,3a	102,0b	126,50a
Skrzyp –gnojówka*	0,0	0,0	0,0	0,8a	7,4a	124,b	139,8a
Pokrzywa –wyciąg **	0,0	0,0	0,0	3,5a	12,4a	82,0b	130,3a
Pokrzywa – gnojówka*	0,0	0,0	0,0	7,1b	13,3a	97,9b	137,1a
Olej z czarnuszki*	0,0	0,0	0,0	7,2b	16,3a	86,0b	136,5a
Spintor 240 SC****	0,0	0,0	0,0	3,5a	9,8a	58,3a	124,8a
Kontrola	0,0	0,0	0,0	8,9b	14,9a	117,4b	219,5b

Uwaga: wartości średnie oznaczone w wierszach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keulsa $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

**** zabieg w formie zaprawy nasiennej

Tabela 17. Skuteczność zastosowanych preparatów w ograniczaniu larw mączlika warzywnego w % wg wzoru wzoru Abotta

Skierniewice, 2018 r

Preparat i dawka	Skuteczność wg wzoru Abotta		
	3.07	10.07	17.07
Skrzyp –wyciąg **	73,2	24,4	13,1
Skrzyp –gnojówka*	91,5	50,4	0,0
Pokrzywa –wyciąg **	60,6	16,8	30,1
Pokrzywa – gnojówka*	19,7	10,9	16,6
Olej z czarnuszki*	18,6	0	26,7
Spintor 240 SC****	60,6	34,5	50,4

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

**** zabieg w formie zaprawiania nasion



Liść jarmużu zasiedlony przez mączlika warzywnego – larwy i puparia

Tabela 18. Wpływ zastosowanych środków na liczebność złoź jaj mączlika warzywnego na jarmużu, odm. ‘‘Halbhoher Gruner Krauser’’

Skierniewice, 2018 r.

Preparat	Terminy obserwacji					
	12.06*	19.06*	26.06*	3.07	10.07	17.07
	Liczba złoź jaj /1 roślinę					
Skrzyp –wyciąg **	6,1 a	30,8a	37,3a	34,1a	30,0	21,4
Skrzyp –gnojówka*	3,9a	36,3a	40,9a	28,9a	26,1	47,0
Pokrzywa –wyciąg **	5,3a	36,7a	40,9a	33,5a	30,9	44,4
Pokrzywa – gnojówka*	7,6 a	36,5a	42,8a	33,0a	33,0	32,1
Olej z czarnuszki*	6,9	33,2a	36,7a	32,8a	32,8	35,1
Spintor 240 SC****	5,7a	36,3a	36,8a	27,9a	27,9	29,3a
Kontrola	6,4a	37,1a	41,5a	35,6a	35,6	53,3

Uwaga: wartości średnie oznaczone w wierszach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu

Newmana Keulsa $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

*** zabieg w formie zaprawy nasiennej

Tabela 19. Skuteczność zastosowanych preparatów w ograniczaniu złoź jaj mączlika warzywnego w % wg wzoru Abott'a

Skierniewice, 2018 r.

Preparat i dawka	Skuteczność wg wzoru Abotta				
	19.06*	26.06*	3.07	10.07	17.07
Skrzyp –wyciąg **	17,2	10,2	4,2	8,0	59,9
Skrzyp –gnojówka*	2,4	1,5	18,9	19,9	11,7
Pokrzywa –wyciąg **	1,1	1,6	6,1	5,4	16,7
Pokrzywa – gnojówka*	1,7	0	7,4	5,0	39,7
Olej z czarnuszki*	10,6	1,6	7,9	17,2	34,0
Spintor 240 SC***	2,4	11,3	21,5	26,4	45,1

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

*** zabieg w formie zaprawiania nasion

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Na rukoli wystąpiły dwa gatunki pchełek: pchełka smużkowana – *Phyllotreta nemorum* oraz pchełka czarna – *P. atra*. Pchełka smużkowana przeważała liczebnie w próbach, a jej udział procentowy wynosił powyżej 75%.
2. Żerowanie pchełek na liściach było przyczyną pogorszenia ich jakości.
3. Spośród zastosowanych produktów pochodzenia naturalnego najbardziej skuteczne w ochronie rukoli przed chrząszczami pchełek były: wyciąg roślinny ze skrzypu rozcieńczony w proporcji (1:5) i pokrzywy zwyczajnej (bez rozcieńczenia) zastosowane w formie podlewania.
4. Wyciągi ze skrzypu i pokrzywy zwyczajnej zastosowane jednokrotnie w formie podlewania, jak też gnojówki uzyskane z tych roślin aplikowane trzykrotnie w formie opryskiwania ograniczały liczebność osobników dorosłych mączlika warzywnego w 50% natomiast nie ograniczały rozwoju larw, jak też nie redukowały jaj mączlika warzywnego.
5. Należy kontynuować badania mające na celu znalezienia skutecznej metody ochrony roślin kapustowatych, w tym jarmużu przed mączlikiem warzywnym.

PODZADANIE 3.

Wykorzystanie substancji podstawowych do ograniczania szkodliwości śmietki cebulanki (*Delia antiqua* Meig.) i wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) w uprawie ekologicznej cebuli z siewu wiosennego.

Do fitofagów stanowiących największe zagrożenie dla uprawy cebuli z siewu wiosennego należy śmietka cebulanka (*Delia antiqua*) i wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci* L.) (Szwejd 1982, Kagan 1985). Żerowanie larw pierwszego pokolenia śmietki cebulanki powoduje wędnięcie i zasychanie siewek w okresie wschodów. Równie groźnym szkodnikiem cebuli jest wciornastek tytoniowiec. Liczebność wciornastków na plantacjach cebuli corocznie przekracza poziom zagrożenia w stopniu, który wymaga interwencyjnych zabiegów ochronnych (Szwejd 2005). Rośliny są uszkodzane w każdej fazie rozwojowej. Wciornastek odżywia się sokiem komórkowym wysysanym z liści. Dostające się w to miejsce powietrze powoduje powstawanie srebrzystych plamek (Rueda i Shelton 1995). Poza szkodliwością bezpośrednią, wciornastek tytoniowiec jest również odpowiedzialny za szkody pośrednie, które polegają m.in. na rozprzestrzenianiu wirusa brązowej plamistości pomidora (TSWV). Ponadto owad ten uszkodzając skórę liścia ułatwia wnikanie patogena *Alternaria porri*, powodującego powstawanie nekrotycznych plam na liściach (Thind i Jhooty 1982).

Cel badań:

Ocena przydatności wybranych substancji podstawowych (wyciągów roślinnych i gnojówek z *Urtica* spp, *Equisetum* oraz olejku z czarnuszki) aplikowanych w formie opryskiwania lub podlewania w ograniczeniu szkodliwości śmietki cebulanki (*Delia antiqua* Meig.) i wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) na cebuli.

Metody działań i przeprowadzania analiz w zadaniu

1. Prace agrotechniczne na polu ekologicznym (przygotowanie pola)

Zadanie realizowano na polu ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa posiadającym certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest nr 050 w 2012 roku. Pole pod uprawę cebuli było nawożone standardowo zgodnie z założeniami upraw ekologicznych. Nie stosowano żadnych dodatkowych nawozów nalistnych i doglebowych. Do nawadniania poletek doświadczalnych cebuli zastosowano linię kroplującą natomiast aby zapobiec wzrostowi chwastów w międzyrzędziach, rozłożono matę.

2. Wysiew nasion.

Nasiona cebuli odm. Sochaczewska wysiano w polu w ilości 7-9 kg na hektar za pomocą siewnika precyzyjnego 27. 05.2018 roku. Doświadczenia założono w układzie losowanych bloków. Jedno poletko cebuli zajmowało powierzchnię 10 m²



Poletka doświadczalne cebuli 'Sochaczewska'

3. Monitorowanie obecności śmietki cebulanki (Delia antiqua Meig.) i wciornastka tytoniowca w uprawie cebuli z siewu wiosennego.

W okresie od czerwca do zbioru cebuli pułapki wodne Moerick'a, które sprawdzano raz w tygodniu w celu stwierdzenia obecności owadów dorosłych śmietki cebulanki na poletkach doświadczalnych cebuli. W celu uchwycenia momentu nalotu osobników dorosłych wciornastka tytoniowca na poletkach cebuli umieszczono niebieskie tablice lepowe.

4. Aplikacja środków

Zabiegi przeciwko szkodnikom wykonano 19.06, 26.06 i 3.07. Dla porównania skuteczności użyto środka Spintor 240 SC zastosowany w formie zaprawy nasiennej (nasiona zaprawiano środkiem w dniu poprzedzającym termin siewu).

Tabela 20: Wykaz preparatów zastosowanych do ograniczania uszkodzeń przed śmietką cebulanką i zmienikiem lucernowcem

Skierniewice, 2018

Substancja aktywna	Stężenie/dawka	Sposób stosowania	Termin stosowania
Skrzyp – wyciąg	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	podlewanie	12.06.2018
Skrzyp – gnojówka	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	opryskiwanie	19.06; 26.06; 3.07.2018
Pokrzywa – wyciąg	bez rozcieńczania	podlewanie	12.06.2018
Pokrzywa – gnojówka	1:50	opryskiwanie	19.06; 26.06; 3.07.2018
Olejek z czarnuszki	0,5%	opryskiwanie	3.07.2018
SpinTor 240 SC	20 ml/1kg nasion	Zaprawianie nasion	25.05.2018 r
kontrola	Rośliny traktowane wodą		

5. Ocena przydatności zastosowanych środków do ochrony cebuli z siewu wiosennego przed śmietką cebulanką

W okresie aktywności wiosennego pokolenia śmietki cebulanki (tj. w czerwcu) notowano liczbę uszkodzonych roślin na każdym poletku. Analizę wykonywano raz w tygodniu.. Liczono rośliny uszkodzone przez śmietkę cebulankę .

6. Ocena skuteczności zastosowanych środków w ograniczaniu wciornastka tytoniowca

W okresie zasiedlania i aktywności szkodnika (od fazy 2–3 liści właściwych do fazy rozwoju części przeznaczonej do zbioru) raz w tygodniu na 20 roślinach z poletka liczono wszystkie żywe stadia rozwojowe wciornastka.

WYNIKI

1. Ocena przydatności zastosowanych środków do ochrony cebuli z siewu wiosennego przed śmietką cebulanką

Na podstawie otrzymanych wyników stwierdzono, że środek Spintor 240 SC zastosowany w dawce 20ml/1kg nasion ograniczył wschody cebuli o 50%, co wskazuje, iż nie może być stosowany do zaprawiania nasion w tej dawce (tabela 21).

Wykonane badania nad przydatnością wybranych substancji roślinnych w ograniczeniu uszkodzeń wschodów cebuli pozwoliły stwierdzić, iż prawie wszystkie zastosowane preparaty roślinne skutecznie chroniły siewki cebuli przed śmietką cebulanką redukując uszkodzenia siewek od 89- 98% w stosunku do kontroli. Niższą efektywnością na poziomie średniego zwalczania (poniżej 80%) wykazał jedynie olej z czarnuszki (tabela 21).

Na poletkach cebuli objętym doświadczeniem nie stwierdzono uszkodzeń cebuli przez drugie pokolenie śmietki cebulanki. W pułapkach Mericka w lipcu odłowiły się tylko pojedyncze osobniki dorosłe śmietki cebulanki. W trakcie doświadczenia na cebuli nie stwierdzono larw drugiego pokolenia śmietki cebulanki.

Tabela 21. Skuteczność środków ochrony roślin pochodzenia naturalnego w ochronie cebuli przed śmietką cebulanką

Skierniewice 2018

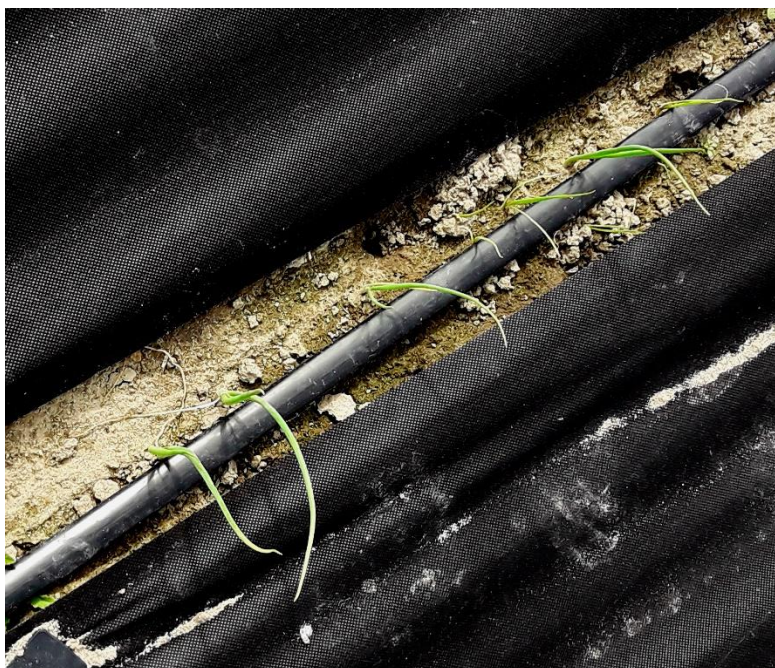
Preparat			
	Średnia liczba wschodów	Średnia liczba roślin uszkodzonych przez śmietkę	Skuteczność wg formuły Abbott'a
Skrzyp –wyciąg**	25,6	1,3a	89,8
Skrzyp –gnojówka*	24,8	0,3a	98,0
Pokrzywa –wyciąg**	27,1	0,3a	98,0
Pokrzywa – gnojówka*	27,1	0,3a	98,0
Olej z czarnuszki*	24,6	2,5a	79,6
Spintor 240 S.C ***	13,8	0,3a	98,0
Kontrola	26,33	12,3b	

Uwaga: wartości średnie oznaczone w wierszach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keulsa $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia * zabiegi opryskiwania roślin

** zabieg w formie jednokrotnego podlewania roślin w dniu 12.06 2018r.

*** zabieg w formie zaprawy nasiennej



Siewki cebuli

2. Wpływ preparatów pochodzenia roślinnego na liczebność wciornastka tytoniowca (*Thrips tabaci* Lind.) w uprawie ekologicznej cebuli z siewu wiosennego.

Na roślinach nie traktowanych preparatami średnia liczebność osobników dorosłych wciornastka tytoniowca wynosiła od 3-5 osobników/1 roślinę przekraczając próg zagrożenia, który dla cebuli wynosi 6-10 osobników na 1 mb rzędu Tymczasem na roślinach traktowanych preparatami roślinnymi liczebność osobników dorosłych była poniżej 1 osobnika/1 roślinę (tabela 22).

Najwyższą skutecznością powyżej 80% w ochronie cebuli przed wciornastkiem tytoniowcem charakteryzowały się gnojówka z pokrzywy i olej z czarnuszki zastosowane 3-krotnie w odstępach 7- dniowych w formie opryskiwania i była ona podobna do tej jaką wykazał preparat Spintor 240 SC zastosowany w formie zaprawy (tabela 23; tabela 24 i 25).

Tabela 22. Wpływ zastosowanych środków na liczebność osobników dorosłych wciornastka tytoniowca '

Skierniewice, 2018 r.

Preparat	Terminy obserwacji					
	3.07*	10.07	17.07	24.07	31.07	7.08
	Średnia liczba osobników dorosłych / 1 roślinę					
Skrzyp –wyciąg**	1,3a	1,3a	1,2b	1,2a	1,2a	1,3a
Skrzyp –gnojówka*	1,0a	1,0a	1,0ab	1,0a	1,0a	1,1a
Pokrzywa –wyciąg**	1,0a	1,1a	0,9ab	0,9a	0,9a	1,0a
Pokrzywa – gnojówka*	1,4a	1,1a	0,7ab	0,7a	0,6a	0,8a
Olejek z czarnuszki*	1,2a	1,1a	0,8ab	0,8a	0,5a	0,6a
Spintor 240 SC ***	1,2a	0,8a	1,3b	1,3a	0,9a	0,9a
Spintor 240 SC*	1,3	0,6 a	0,5a	0,4a	0,4a	0,3a
Kontrola	3,0b	3,5b	3,9c	3,9b	3,9b	5,0b

Uwaga: wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keuls'a $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia :

*** zaprawianie nasion przed siewem

** podlewanie 12.06.2018 .r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r i 3.07 2018 r..

Tabela 23. Redukcja liczby osobników dorosłych wciornastka tytoniowca po zastosowaniu preparatów roślinnych w procentach wg wzoru wzoru Abott'a

Skierniewice, 2018

Preparat	Terminy obserwacji				
	10.07	17.07	24.07	31.07	7.08
	Skuteczność wg formuły Abott'a				
Skrzyp –wyciąg**	63,5	70,3	68,4	74,5	77,2
Skrzyp –gnojówka*	71,3	74,4	74,4	78,0	72,6
Pokrzywa –wyciąg**	70,2	76,0	76,0	80,8	78,7
Pokrzywa – gnojówka*	68,4	81,8	84,0	83,5	81,7
Olejek z czarnuszki*	67,7	79,6	87,2	88,3	88,5
Spintor 240 SC ***	76,2	66,8	78,3	81,3	80,7
Spintor 240 SC*	84,0	87,2	90,1	91,3	94,8

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r i 3.07 2018 r..



Osobnik dorosły wciornastka tytoniowca



Larwy wciornastka tytoniowca

Tabela 24. Wpływ zastosowanych środków na liczebność larw wciornastka tytoniowca '

Skierniewice, 2018 r.

Preparat	Terminy obserwacji					
	3.07	10.07	17.07	24.07	31.07	7.08
	Średnia liczba larw/1roślinę					
Skrzyp –wyciąg**	0,0a	0,9a	1,1a	1,2a	1,4a	1,6a
Skrzyp –gnojówka*	0,0a	0,5a	1,2a	1,4a	1,8a	2,3a
Pokrzywa –wyciąg**	0,0a	0,7a	1,0a	1,0a	0,9a	1,3a
Pokrzywa – gnojówka*	0,0a	0,8a	1,0a	1,0a	1,1a	1,5a
Olej z czarnuszki*	0,0a	0,5a	0,6a	0,6a	0,8a	0,9a
Spintor 240 SC ***	0,0a	0,6a	0,7a	0,7a	0,7a	1,7a
Spintor 240 S.C. *	0,0a	0,4 a	0,5a	0,5a	0,4a	0,5a
Kontrola	0,0a	2,6b	3,7b	5,2b	6,1b	8,9b

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r i 3.07 2018 r..

Tabela 25. Redukcja liczby larw wciornastka tytoniowca w procentach wg wzoru wzoru Abbott'a po zastosowaniu preparatów roślinnych

Skierniewice, 2018

Preparat	Terminy obserwacji				
	10.07	17.07	24.07	31.07	7.08
	Skuteczność wg formuły Abbott'a				
Skrzyp –wyciąg**	65,9	69,7	76,6	77,0	82,7
Skrzyp –gnojówka*	80,6	68,0	73,7	71,2	74,5
Pokrzywa –wyciąg**	74,6	73,5	81,3	85,6	85,9
Pokrzywa – gnojówka*	68,3	74,1	81,3	82,3	83,4
Olej z czarnuszki*	79,5	82,7	88,3	87,7	90,3
Spintor 240 SC ***	75,6	81,3	86,4	88,7	80,6
Spintor 240 SC*	84,4	86,4	90,4	92,2	94,7

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r i 3.07 2018 r..



Objawy żerowania wciornastka tytoniowca na cebuli

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Środek Spintor 240 SC zastosowany w dawce 20ml/1kg nasion ograniczył wschody cebuli o 50%, co wskazuje, iż nie może być stosowany do zaprawiania nasion w tej dawce.
2. Zastosowane preparaty roślinne ze skrzypu i pokrzywy (wyciągi i gnojówki) skutecznie chroniły siewki cebuli przed śmietką cebulanką redukując uszkodzenia siewek od 89-98% w porównaniu do kontroli
3. Najwyższą skutecznością powyżej 80% w ochronie cebuli przed wciornastkiem tytoniowcem charakteryzowały się gnojówka z pokrzywy i olej z czarnuszki zastosowane 3-krotnie w odstępach 7- dniowych w formie opryskiwania i była ona podobna do tej jaką wykazał preparat Spintor 240 SC zastosowany w formie zaprawy.

PODZADANIE 4.

Efektywność substancji podstawowych w ograniczaniu szkód powodowanych przez kompleks śmiatek glebowych (śmietki kielkówki (*Delia florilega*) i śmietki glebowej (*Delia platura*) oraz zmienika lucernowca (*Lygus rugulipennis*) w uprawie ekologicznej fasoli szparagowej.

Na fasoli poza śmietkami glebowymi (śmietką kielkówką (*Delia florilega*) i śmietką glebową (*Delia platura*) problemem był zmiennik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* Popp.). Szkodliwe są zarówno owady dorosłe, jak i larwy, które nakłuwają tkanki roślinne, wysysając sok z liści. W miejscach nakłutych komórki roślin zamierają, brunatnieją i zasychają, a w blaszce liściowej powstają większe lub mniejsze nekrotyczne dziury oraz brzeżne pęknięcia. Pąki kwiatowe i zawiązki przedwcześnie opadają. Rośliny silnie opанowane słabiej plonują. Zmieniki dużo większe straty powodują w uprawie fasoli na suche ziarno, niż na fasoli szparagowej. Pluskwiaki te nakłuwając strąki, uszkadzają ziarna fasoli. Na skórcie dojrzałych nasion uszkodzenia te są widoczne w postaci nekrotycznych plamek i punktowych zagłębień zwanych „ospowatością fasoli” (Szwejd 1978).

Cel badań

Ocena przydatności substancji podstawowych (wyciągów roślinnych z pokrzywy zwyczajnej (*Urtica* spp.) i skrzypu polnego (*Equisetum* spp.), olejków roślinnych oraz preparatu Spintor 240 SC jako środka referencyjnego zastosowanego w formie zaprawy nasiennej w ograniczaniu uszkodzeń powodowanych przez śmietki glebowe oraz zmiennika lucernowca (*Lygus rugulipennis*) w uprawie ekologicznej fasoli.

1. Prace agrotechniczne na polu ekologicznym (przygotowanie pola)

Zadanie realizowano na polu ekologicznym Instytutu Ogrodnictwa posiadającym certyfikat zgodności ze standardami ekologicznymi wydany przez AgroBioTest nr 050 w 2012 roku. Pole pod uprawę fasoli było nawożone standardowo zgodnie z założeniami upraw ekologicznych. Nie stosowano żadnych dodatkowych nawozów nalistnych i doglebowych. Plantacji fasoli nie deszczowano. Zabiegi pielęgnacyjne (pielenie) wykonywano ręcznie w czasie wegetacji roślin.

2. Wysiew nasion.

Nasiona fasoli szparagowej odmiany SONESTA wysiano w polu 29. 05.2018 roku w ilości 80 kg/ha za pomocą siewnika precyzyjnego. Doświadczenie polowe założone w układzie bloków losowanych z 7 kombinacjami i 4 powtórzeniami. Jedno poletko – powtórzenie zajmowało powierzchnię 9 m². Powierzchnia doświadczalnego poletka fasoli wynosiła 300 m².

*3. Monitorowanie obecności kompleksu śmiatek glebowych (śmietki kielkówki (*Delia florilega*) i śmietki glebowej (*Delia platura*) oraz zmienika lucernowca w uprawie fasoli szparagowej*

3.1. W okresie od 06.06. 2018 r. na poletkach fasoli umieszczono pułapki wodne Moerick’a, które kontrolowano co 3 – 4 dni w celu stwierdzenia obecności owadów dorosłych śmiatek.

W tym samym okresie w miejscu uprawy fasoli, na jej obrzeżach poletka doświadczalnego rozłożono kupki nawozu organicznego w odstępach około 10 m jedna od drugiej w celu zwabienia samic śmiek, aby w tych miejscach złożyły jaja

4. Aplikacja środków

Do ochrony siewek fasoli przed śmieką oraz zawiązujących się strąków fasoli przed zmienikiem lucernowcem zastosowano skrzyp polny i pokrzywę zwyczajną, z których przygotowano wyciągi i gnojówki (fermentujące – 4-5 dniowe) oraz olejek z czarnuszki. Jako środek porównawczy użyto Spintor 240 SC w formie zaprawy nasiennej (tabela).

Tabela 26.. Wykaz preparatów zastosowanych do ograniczania uszkodzeń siewek fasoli przed śmiekami glebowymi zmienikiem lucernowcem

Skierniewice, 2018

Substancja aktywna	Stężenie/dawka	Sposób stosowania	Termin stosowania
Skrzyp – wyciąg	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	podlewanie	12.06.2018
Skrzyp – gnojówka	1:5 (1 część ziela skrzypu i 5 części wody)	opryskiwanie	19.06; 26.06; 3.07.2018
Pokrzywa – wyciąg	bez rozcieńczania	podlewanie	12.06.2018
Pokrzywa – gnojówka	1:50	opryskiwanie	19.06; 26.06; 3.07.2018
Olejek z czarnuszki	0,5%	opryskiwanie	
Spintor 240 SC	20 ml/1kg nasion	Zaprawianie nasion	25.05.2018 r
kontrola	Rośliny traktowane wodą		

Preparaty roślinne przygotowano we własnym zakresie:

- Wyciąg z pokrzywy wykonano z 1kg świeżych nie kwitnących roślin, które zalano 10 l wody na 24 godziny. Tak samo postępowano przygotowując wyciąg ze skrzypu.
- W celu otrzymania gnojówki, rośliny pokrzywy (1kg) po zalaniu 10 l wody pozostawiono do fermentacji w temperaturze pokojowej na 1 tydzień. Analogicznie postępowano podczas przygotowywania gnojówki ze skrzypu.



Fot. 6. Poletka doświadczalne fasoli szparagowej

WYNIKI

1/Skuteczność wybranych preparatów roślinnych w ochronie fasoli przed śmietkami glebowymi

Spośród zastosowanych środków najlepsze wyniki w ochronie wschodów fasoli przed śmietkami glebowymi otrzymano po zaprawieniu nasion fasoli preparatem Spintor 240 SC w dawce 12,5 ml/kg nasion. Na poletkach, na których wysiano zaprawione nasiona liczba uszkodzonych roślin przez śmietkę była prawie trzykrotnie niższa niż na poletkach jednokrotnie opryskiwanych preparatami z pokrzywy, skrzypu i olejku z czarnuszki.

Efektywność preparatu zawierającego spinosad była na poziomie 70%, natomiast w przypadku preparatów roślinnych z pokrzywy i skrzypu polnego w postaci gnojówek rozcieńczonych 1:50 aplikowanych w formie opryskiwania - nieco powyżej 20%. Najmniej skuteczny w ochronie wschodów fasoli przed śmietką okazał się olejek z czarnuszki zastosowany w stężeniu 0,5% w formie opryskiwania (tabela 27)

Tabela 27. Skuteczność działania środków ochrony roślin pochodzenia naturalnego w ochronie fasoli szparagowej przed śmietkami glebowymi,

Skierniewice, 2018 r.

Preparat i dawka	Średnia liczba wschodów /poletko	Średnia liczba roślin uszkodzonych przez śmietkę/ 1 poletko	Skuteczność wg formuły Abotta
Skrzyp –wyciąg**	43,0	8,25	13,2
Skrzyp –gnojówka*	42,0	7,50	21,1
Pokrzywa –wyciąg**	37,3	8,0	15,8
Pokrzywa – gnojówka*	40,3	7,25	23,7
Olej z czarnuszki*	39,8	8,75	7,9
Spintor 240 SC ***	35,5	2,75	71,1
Kontrola	32,8	9,50	-

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r



Siewki fasoli uszkodzone przez śmietki

2/ Wpływ zastosowanych preparatów pochodzenia roślinnego na występowanie opowatości nasion fasoli szparagowej

Pierwsze osobniki dorosłe na poletkach doświadczalnych fasoli stwierdzono 19.06. 2018 roku. Na roślinach kontrolnych liczba osobników w jednej próbie wahała się 1-8. natomiast w

pozostałych kombinacjach liczba osobników /5 zagarnięć czerpakiem wynosiła od 1-5 (Tabela 28).



Zmienik lucernowiec

Tabela 28. Występowanie zmiennika lucernowca na poletkach doświadczalnych fasoli szparagowej ‘odm. Sonesta’

Skierniewice, 2018

Preparat	Liczba osobników/ 5 zagarnięć czerpakiem		
	19.06.18*	13.07.18	20.07.18
Skrzyp –wyciąg**	3,0	3,0	1,0
Skrzyp –gnojówka*	2,0	1,0	3,0
Pokrzywa –wyciąg**	4,0	3,0	1,0
Pokrzywa – gnojówka*	3,0	0,0	5,0
Olej z czarnuszki*	2,0	4,0	4,0
Spintor 240 SC ***	1,0	3,0	2,0
Kontrola	5,0	8,0	4,0

Objaśnienia:

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r; 3.07. 2018 r.

Zastosowane preparaty roślinne wyraźnie obniżyły liczbę nasion z ospowatością od 53-71% w stosunku do kontroli, gdzie odnotowano 23% uszkodzonych nasion przez zmiennika lucernowca. Najmniej nasion z ospowatością stwierdzono w strąkach zebranych z roślin, których nasiona były zaprawiane preparatem Spintor 240 SC (5%). Tylko nieznacznie więcej nasion uszkodzonych przez zmienniki stwierdzono w strąkach zebranych z roślin traktowanych gnojówką ze skrzypu, olejem z czarnuszki i wyciągiem z pokrzywy (od 6,6 - 7%). W strąkach nasion, które pochodziły z roślin fasoli chronionych gnojówką z pokrzywy i wyciągiem ze

skrzypu odsetek uszkodzonych nasion był dwukrotnie wyższy i wynosił od 9,1-9,2% (tabela 29).

Tabela 29. Skuteczność działania środków ochrony roślin pochodzenia naturalnego w ochronie fasoli szparagowej przed ospowatością nasion,

Skierniewice, 2018

Preparat i dawka	Liczba nasion w strąku	% nasion z ospowatością	Skuteczność wg formuły Abbott'a
Skrzyp –wyciąg**	3,9a	9,2	53,8
Skrzyp –gnojówka*	4,0a	6,6	66,0
Pokrzywa –wyciąg**	4,2a	7,0	62,5
Pokrzywa – gnojówka*	3,9a	9,1	53,5
Olej z czarnuszki*	4,2a	6,9	62,8
Spintor 240 SC ***	4,4a	5,0	71,5
Kontrola	3,4b	23,2	-

Uwaga: wartości średnie oznaczone w kolumnach tą samą literą nie różnią się istotnie między sobą wg testu Newmana Keuls'a $\alpha = 0,05$.

Objaśnienia:

*** zaprawianie nasion przed siewem w dawce 20 ml/1kg nasion

** podlewanie 12.06.2018 r

*opryskiwanie roślin 19.06.2018 r; 26.06.2018 r; 3.07. 2018 r.



Objawy ospowatości na nasionach fasoli

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

1. Najlepsze efekty w ochronie siewek fasoli szparagowej przed śmietkami glebowymi: kielkówką i glebową otrzymano po zastosowaniu środka zawierającego spinosad w formie zaprawy w dawce 12,5 ml/1 kg nasion. Efektywność preparatu zawierającego spinosad była na poziomie 70%, podczas gdy preparatów roślinnych z pokrzywy i skrzypu polnego aplikowanych w postaci gnojówek rozcieńczonych 1:50 w formie opryskiwania była nieco powyżej 20%. Fakt ten wskazuje na możliwość zastosowania tego środka do ochrony fasoli przed śmietkami glebowymi .
2. Wszystkie zastosowane preparaty roślinne charakteryzowały się podobną skutecznością w ochronie nasion fasoli przed ospowatością fasoli która była na poziomie ograniczonego zwalczania tj. od 50-70% .
3. Żaden ze środków w zastosowanych stężeniach i dawkach nie wpłynął negatywnie na wschody fasoli.

ZALECENIA DLA WARZYWNICTWA EKOLOGICZNEGO

1. Uzyskane wyniki badań nad możliwością ochrony upraw ekologicznych rabarbaru, bobu, fasoli, cebuli i rukoli oraz jarmużu przed chorobami i szkodnikami wskazują, iż badania te powinny być kontynuowane. Na podstawie tegorocznych wyników badań z wykorzystaniem substancji roślinnych z pokrzywy i skrzypu do ochrony upraw fasoli i rukoli przed szkodnikami oraz ubiegłorocznych, z wykorzystaniem dostępnych na rynku substancji pochodzenia roślinnego takich jak Quassia, Neem – Azal –T/S czy Spintor 240 SC, jak też olejków i olejów roślinnych istnieje możliwość zbudowania programów ochrony dla tych upraw. Zaproponowane programy ochrony jednak zanim zostaną wdrożone do praktyki powinny być zweryfikowane w warunkach doświadczalnych
2. Dwuletnie wyniki badań nad możliwością ochrony fasoli przed śmietkami glebowymi wskazują, że należałoby podjąć działania w kierunku wprowadzenia preparatu Spintor 240 SC w dawce 12,5 ml/1 kg nasion do zaprawiania nasion fasoli przed siewem.
3. Bez wątpienia w programie ochrony rukoli przed pchełkami powinny się znaleźć preparaty roślinne z pokrzywy i skrzypu stosowane zarówno w formie podlewania jak też opryskiwania roślin. Poza wymienionymi substancjami roślinnymi należy rozważyć także możliwość wprowadzenia do ochrony rukoli przed tymi szkodnikami także gotowych preparatów pochodzenia roślinnego, jak Quassia czy Neem – Azal –T/S. Decyzja taka powinna być podjęta w oparciu o wyniki badań ich skuteczności.
4. Żadna z zastosowanych substancji roślinnych nie chroniła jarmużu przed mączlikiem warzywnym. Nie jest wykluczone, że zastosowanie olejów roślinnych przeciwko temu szkodnikowi w formie opryskiwania zanim na roślinach pojawią się jego larwy pozwoliłoby na jego ograniczenie tego pluskwiaka w większym stopniu. Konieczne jest jednak wykonanie badań w celu zweryfikowania tej hipotezy.
5. W ochronie fasoli przed zmienikiem lucernowcem dobre efekty uzyskano stosując gnojówkę ze skrzypu, olejek z czarnuszki i wyciągi z pokrzywy. Preparaty te mogą być zatem stosowane do ochrony tej uprawy przed tym szkodnikiem, który powoduje tzw. ospowatość fasoli co zostało wykazane podczas tegorocznych badań.
6. Preparaty roślinne ze skrzypu i pokrzywy w postaci wyciągów i gnojówek stosowane w formie zarówno w formie podlewania, jak też opryskiwania powinny się znaleźć w programie ochrony siewek cebuli przed śmietką cebulanką i wciornastkiem tytoniowcem. Do programu ochrony cebuli przed wciornastkiem można wprowadzić także olejek z czarnuszki.
7. W celu prowadzenia racjonalnej ochrony upraw ekologicznych warzyw przed chorobami i szkodnikami istnieje konieczność systematycznego ich monitorowania na obecność szkodników i chorób. Poza metodą wizualną wskazane jest także stosowanie

dostępnych na rynku pułapek zapachowych i feromonowych pozwalających na precyzyjne określenie terminu wykonania zabiegów ochronnych.

8. Nie ma żadnej bezpośredniej metody zwalczania wirusów roślinnych. Jednak częstotliwość występowania chorób wirusowych można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogenów.
9. Przed założeniem plantacji rabarbaru należy wykonać analizę podłoża na obecność nicieni glebowych z gatunku *Xiphinema diversicaudatum*, ponieważ organizmy te są wektorem groźnego wirusa ArMV, który powoduje duże szkody w uprawie rabarbaru.
10. W celu ograniczenia wystąpienia alternariozy i mączniaka rzekomego na cebuli należy likwidować pierwotne źródła choroby, nie dopuszczać do zachwaszczenia uprawy, aby nie zwiększać wilgotności powietrza. W 2-3 tygodnie po wysadzeniu cebul wysadkowych i dymki należy przeprowadzić dokładną lustrację plantacji i usunąć rośliny z objawami pierwotnego porażenia. Ponieważ stanowią one źródło wtórnego zakażenia.
11. Choroby bobu tj. czekoladowa plamistość i rdza bobu przenoszone są z resztkami roślin, dlatego wszelkie pozostałości pozbiornicze zaleca się głęboko przyorać, co utrudnia dalszy rozwój patogenom. W miarę możliwości chore rośliny należy usuwać z plantacji i palić lub głęboko zakopywać. Nie powinno się ich kompostować. Wcześniejszy siew nasion pozwala przyspieszyć dojrzewanie i częściowo uniknąć strat plonu spowodowanego porażeniem przez grzyb *Botrytis fabae*. Bób należy uprawiać na stanowiskach przewiewnych, sprzyjających szybszemu obsychaniu roślin.
12. Zabiegi ochrony należy wykonywać profilaktycznie przed pojawieniem się pierwszych objawów chorobowych. W tym celu rośliny należy opryskiwać przemienne, 2% wyciągami z pokrzywy i skrzypu polnego, preparatem Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO w odstępach co 7-10 dni.
13. Należy pamiętać, że podczas stosowania preparatów roślinnych obowiązują te same zasady, jak podczas stosowania środków chemicznych. Zabiegi preparatami roślinnymi należy wykonywać w godzinach popołudniowych, zwłaszcza w upalne dni co pozwoli uniknąć uszkodzenia roślin.

LITERATURA

- A. Meenakshi, V.K. Baranwal, Y.S. Ahlawat L. Singh. RT-PCR detection and molecular characterization of Onion yellow dwarf virus associated with garlic and onion. 2006, Current Science, 91: 9.
- R. Boom, C.J.A. Sol, M.M.M. Salimans, C.L. Jansen, P.M.E. Wertheim-Van Dillen, G. van der Caetano-Anollés, Amplifying DNA with arbitrary oligonucleotide primers. PCR Methods and Applications, 1993, 3: 85–94.
- C. Crüger 1991. Pflanzenschutz im Gemüsebau. Verlag Eugen Umler, Stuttgart, ss. 53-54.
- F. Kagan 1985. Szkodniki z rodziny liliowatych, 141 – 156. W: Narkiewicz-Jodko J. Red. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ss. 416.
- V. Ortiz, E. Navarro, S. Castro, G. Carazo, J. Romero. Incidence and transmission of *Faba bean necrotic yellows virus* (FBNYV) in Spain. Spanish Journal of Agricultural Research, 2006, 4: 255-260.
- L. Xu, R.O. Hampton. Molecular detection of bean common mosaic and bean common mosaic necrosis potyviruses and pathogroups. Archives of Virology, 1996, 141: 1961-77.
- Y. Jiang, J.H. Wang, H. Yang, M.Y. Xu, S. Yuan, W. Sun, W.L. Xu, D.H. Xi, H.H. Lin. Identification and sequence analysis of *Turnip mosaic virus* infection on cruciferous crops in Southwest of China. Journal of Plant Pathology, 2010, 92: 241-244.
- M.A. AL-Saleh¹, M. A. Amer. Biological and molecular variability of *Alfalfa mosaic virus* affecting alfalfa crop in Riyadh region. Journal of Plant Pathology, 2013, 29:410-417.
- V.J.O. Cortes, S. Castro, J. Romero. Optimization of RT-PCR for the Detection of Bean leaf roll virus in Plant Hosts and Insect Vectors. Journal of Phytopathology, 2005, 153: 68-72.
- S. Wylie, C.R. Wilson, R.A.C. Jones, M.G.K. Jones. A polymerase chain reaction assay for cucumber mosaic virus in lupin seeds. Australian Journal of Agricultura Research, 1993, 44: 41-51.
- G.S. Duraisamy, R. Pokorný, L. Holková. Possibility of Bean yellow mosaic virus detection in Gladiolus plants by different methods. Journal of Plant Diseases and Protection, 2011, 118, 2–6.
- K. Petrzik. Complete genome sequence of broad bean true mosaic virus. Archives of Virology, 2010, 155: 1179-1181.
- A. Rueda. A.M. Shelton 1995. Onion Thrips. Global Crop Pests. Cornell International Institute for Food, Agriculture and Development, Cornell University, Ithaca, NY. (<http://web.entomology.cornell.edu/shelton/veg-insects-global/english/thrips.html>) (last accessed April 2015)
- Y-G. Shin, Jae-Y. Rho. Development of a PCR Diagnostic System for Iris yellow spot tospovirus in Quarantine. Plant Pathology Journal, 2015, 30, 440–444.

S Gawane, V Gurav, A.A Ingle, J Gopal. First Report of Leek yellow stripe virus in *Allium sativum* in Western India. 2014, Plant Disease 98:1015.

J. Szwejda 1978. Studies on seed-pitting of bean caused by lygus bugs (Heteroptera: Miridae). Biul. Warz., , 21 :201-218.

J. Szwejda 1982. Population dynamics and harmfulness of onion maggot (*Hylemya antiqua* Meig. (Dipt.: Anthomyiidae) on onion. Rocznik Nauk Rolniczych, 12(1/2): 57-71.

J. Szwejda 2005. Szkodniki zagrażające cebuli ozimej. Ochrona roślin, 11: 23 – 25.
Thind i Jhooty 1982).