

Sprawozdanie z realizacji zadania w 2019 r.

**WARZYWNICTWO EKOLOGICZNE, W TYM UPRAWA ZIOŁ:
BADANIA W ZAKRESIE MOŻLIWOŚCI WYKORZYSTANIA
SUBSTANCJI PODSTAWOWYCH W OCHRONIE WARZYW I
ZIOŁ W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ.**

**WYKORZYSTANIE WYCIĄGÓW ROŚLINNYCH I
PREPARATÓW DO OGRANICZANIA SZKODLIWOŚCI
NAJGROŹNIEJSZYCH PATOGENÓW W EKOLOGICZNEJ
UPRAWIE POMIDORA SZKLARNIOWEGO.**

Magdalena Ptaszek, Anna Jarecka-Bonceta,
Agnieszka Włodarek, Jacek Dyśko, Artur Kowalski

Ekologiczne uprawy warzyw cieszą się coraz większą popularnością w naszym kraju. **Jest to „zdrowa” alternatywa w stosunku do konwencjonalnego sposobu produkcji.**

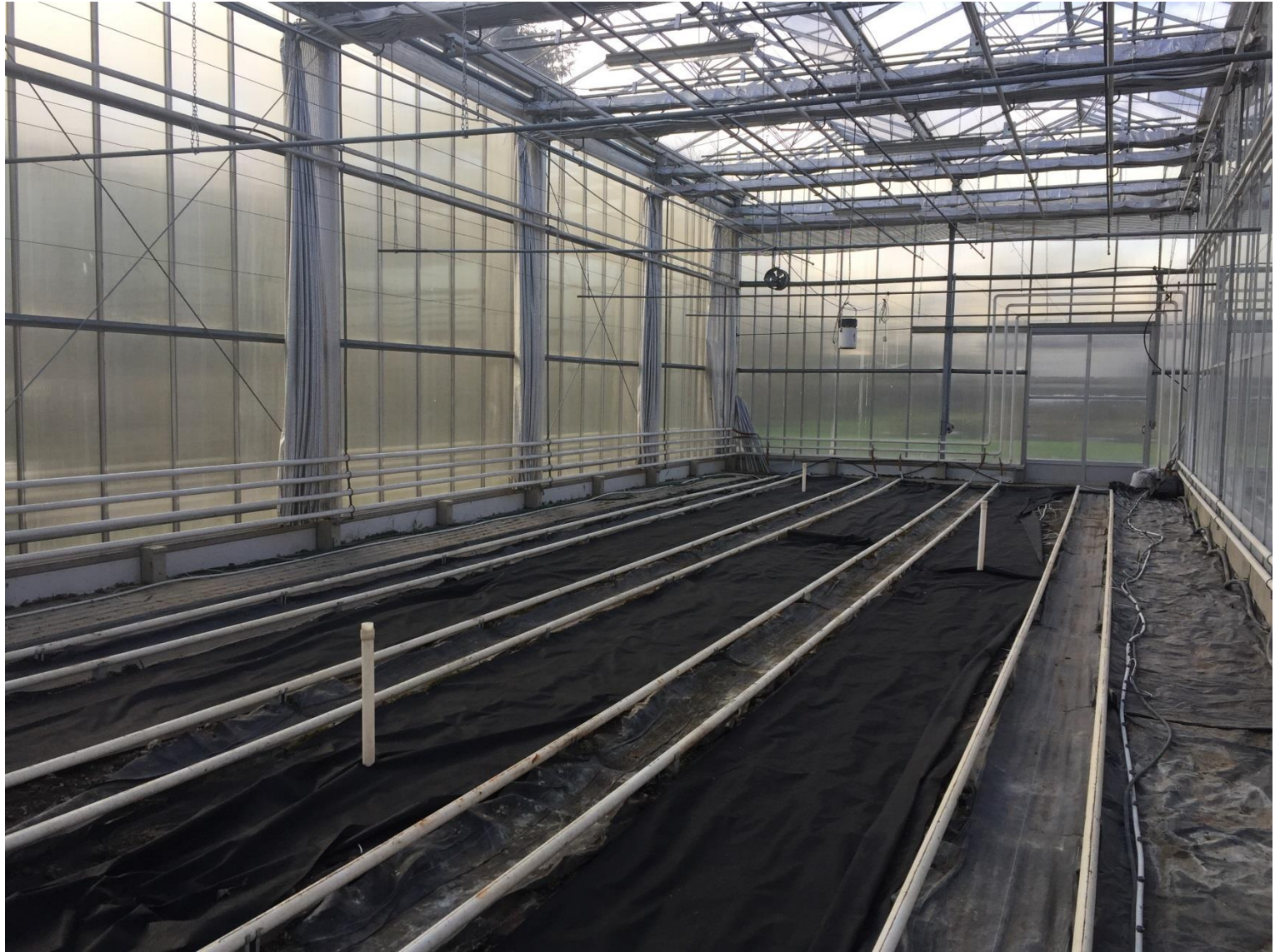
Obserwuje się zwiększony popyt na zdrowe warzywa tj. bez aplikacji chemicznych środków ochrony roślin oraz wolne od ich pozostałości.

Oprócz właściwego doboru odmian do uprawy ekologicznej, odpowiedniej agrotechniki, należy wprowadzić także odpowiednie substancje i/lub mikroorganizmy ograniczające rozwój najgroźniejszych patogenów.

Badania nad ekologiczną uprawą warzyw prowadzone były w Instytucie Warzywnictwa od 2004 roku i kontynuowane są nadal w Instytucie Ogrodnictwa.

W celu opracowania ekologicznych technologii uprawy warzyw, założono w Skierniewicach Ekologiczne Warzywnicze Pole Doświadczalne oraz wybudowano nowoczesny obiekt szklarniowy, w którym wydzielono odrębną część do prowadzenia badań ekologicznych.

Obiekt o powierzchni 160m² jest przystosowany do uprawy roślin w macierzystym gruncie



Ze względu na fakt, że od wielu lat w Polsce w systemie ekologicznej produkcji warzyw notuje się znaczne straty powodowane przez patogeny grzybowe i grzybopodobne, **zaistniała konieczność podjęcia badań nad opracowaniem programu ochrony pomidora przed patogenami, z wykorzystaniem substancji dopuszczonych w uprawach ekologicznych zgodnie z rozporządzeniem Komisji (WE) nr 889/2008.**



- w produkcji warzyw pod osłonami największy areał stanowi uprawa pomidora,
- pomidory są cennym źródłem związków o charakterze antyoksydacyjnym tj.: kwasu askorbinowego, polifenoli i karotenoidów.



Badania obejmowały 1 zadanie i realizowane były w Zakładzie Fitopatologii i Pracowni Uprawy i Nawożenia Roślin Warzywnych, Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach.

Zadanie 1. Wpływ wyciągów roślinnych i preparatów na ograniczanie najważniejszych chorób grzybowych i grzybopodobnych w ekologicznej uprawie pomidora szklarniowego.

Problemy w uprawie pomidora pod osłonami

- *Oidium lycopersici* – mączniak prawdziwy pomidora
- *Botrytis cinerea* – szara pleśń
- *Phytophthora infestans* – zaraz ziemniaka
- *Cladosporium fulvum* – brunatna plamistość liści pomidora
- *Alternaria solani* – alternarioza
- *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* – zgnilizna pierścieniowa pomidora
- *Didymella lycopersici* – zgorzel podstawy łodygi
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis lycopersici* – fuzarioza zgorzelowa pomidora

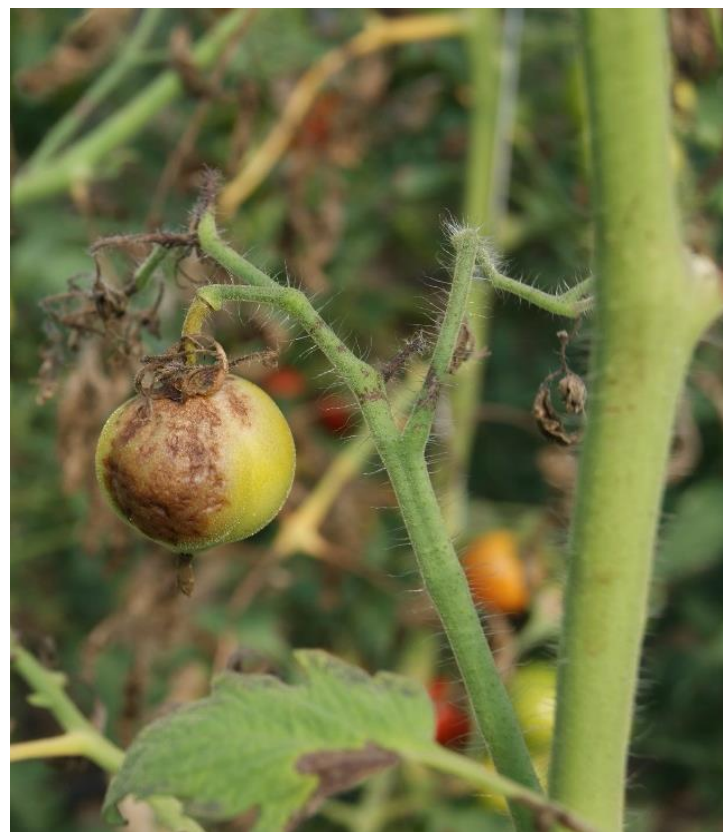
Mączniak prawdziwy (*Oidium lycopersici*) - Patogen infekuje w pierwszej kolejności liście pomidora, a następnie zasiedla łodygi, ogonki liściowe i działki kielicha. Porażone liście zamierają. Rośliny mają zahamowany wzrost, zakłóconą fotosyntezę, nasiloną transpirację i oddychanie.



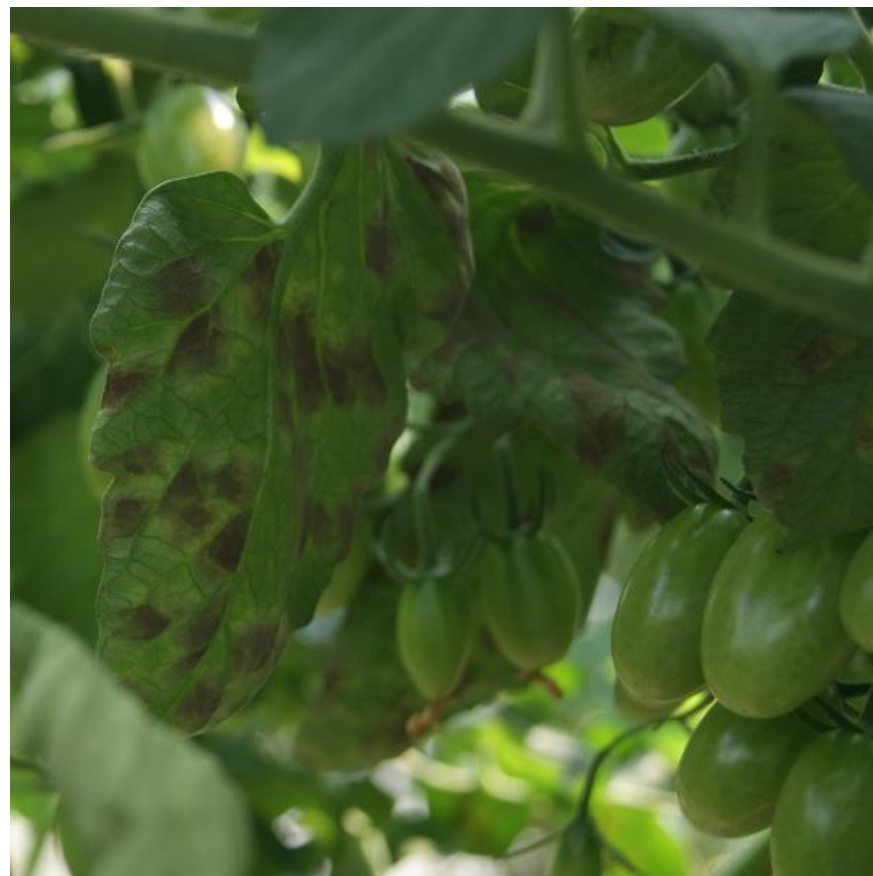
Szara pleśń (*Botrytis cinerea*) . Patogen poraża liście, łodygi, kwiaty i owoce pomidora, powodując na nich powstawanie nekrotycznych gnilnych plam, bardzo szybko rozszerzających się.



Zaraza ziemniaka (*Phytophthora infestans*) - Patogen poraża liście, pędy i owoce pomidora. Zainfekowane organy roślin bardzo szybko zamierają, a owoce gniją co je dyskwalifikuje ze sprzedaży. Przy optymalnych warunkach choroba rozprzestrzenia się bardzo szybko i prowadzi do istotnych strat w granicach 20-50%, a niekiedy do całkowitej utraty plonu.



Brunatna plamistość liści pomidora (*Cladosporium fulvum*) jest chorobą nalistną objawiająca się występowaniem żółtych plam, które po dolnej stronie pokryte są szarobrunatnym, puszystym aksamitnym nalotem. Silnie porażone liście zasychają, zwijają się i zamierają.



Celem zadania była ocena przydatności wybranych wyciągów roślinnych i preparatów dopuszczonych w rolnictwie ekologicznym do ochrony pomidora w uprawie szklarniowej przed najgroźniejszymi patogenami.

Obiektem badań był pomidor odmiany Bekas uprawiany w szklarni ekologicznej w macierzystym gruncie.



Metodyka prowadzonych badań

- Nasiona pomidora zostały wysiane 29.03.2019 roku do skrzynek wysiewnych w podłoże Potgrond Bio i ustawione w szklarni.
- Siewki pomidora przepikowano do doniczek zawierających wymienione podłoże.
- Na początku maja rozpoczęto prace przygotowawcze w szklarni tj. pobrano próby gleby do analizy na zawartość poszczególnych składników pokarmowych, przygotowano odpowiednio podłoże pod uprawę z użyciem glebogryzarki i wymieszano z nawozem Fertilan L w dawce 15 g N/m^2 + Kalisop 165 g/m^2 , a następnie przykryto czarną agrowłókniną, w celu ograniczenia zachwaszczenia roślin.
- Wyprodukowaną rozsadę wysadzono do gruntu 20.05.2019 roku

Nawożenie roślin

- Pogłównie zastosowano organiczny nawóz azotowy Fertil C-N 40-12,5 w dawce 40 g/m², poprawiający właściwości fizykochemiczne i biologiczne gleby.
- W trakcie trwania doświadczenia rośliny nawadniano poprzez system kroplujący, przez który aplikowano 1% Carbohumic, zawierający stężone kwasy humusowe, fulwowe oraz huminy, które sprzyjają tworzeniu się próchnicy w glebie, stanowiącej podstawowe źródło odżywcze dla roślin.





Przedmiot prowadzonych badań

Nazwa wyciągu/preparatu	Stosowane stężenie	Liczba zabiegów
Wyciąg ze skrzypu polnego	2%	4
Wyciąg z pokrzywy	2%	4
Miedzian Extra 350 SC	0,3%	3
Siarkol Extra 80 WP	0,25%	4
Serenade ASO	1,3%	4

Doświadczenie założono w 3 powtórzeniach po 8 roślin w kombinacji.

Doświadczenie obejmowało 6 kombinacji:

- 1 – kontrola;
- 2 – wyciąg ze skrzypu polnego;
- 3 – wyciąg z pokrzywy;
- 4 – Miedzian Extra 350 SC;
- 5 – Siarkol Extra 80 WP
- 6 – Serenade ASO.

6	1	2	3	5	4
5	6	3	1	4	2
1	3	5	4	2	6

Monitoring pojawiania się chorób prowadzono w okresie wegetacji od momentu spodziewanego okresu zagrożenia tj. od czerwca w odstępach tygodniowych. Ocenę stopnia porażenia liści przez patogena prowadzono z wykorzystaniem 8-stopniowej skali:

- 0-brak objawów chorobowych;
- 1-porażenie 1%;
- 2-porażenie 5%;
- 3-porażenie 15%;
- 4-porażenie 25%;
- 5-porażenie 50%;
- 6-porażenie 75%;
- 7-porażenie 100% - całkowite zasiedlenie liścia przez patogena.



- Uzyskane wyniki badań opracowano statystycznie metodą analizy wariancji.
- W celu określenia różnic pomiędzy średnimi użyto testu Duncana, przy poziomie istotności $\alpha=0,05$.
- Procentową skuteczność badanych preparatów i wyciągów roślinnych obliczono na podstawie porażonej powierzchni liści w stosunku do roślin kontrolnych, nie traktowanych, posługując się uproszczonym wzorem Abbotta (Abbott 1925).

WYNIKI

- I zabieg opryskiwania roślin: 28.06.2019.
- Kolejne zabiegi wykonywano co 7 dni.
- W uprawie pomidorów problem stanowił mączniak prawdziwy powodowany przez *Oidium lycopersici*.
- Pierwsze objawy chorobowe zaobserwowano po I zabiegu opryskiwania roślin.





Tabela 1. Wpływa badanych preparatów i wyciągów roślinnych na ograniczanie rozwoju mączniaka prawdziwego pomidora; średni % porażenia liści i % skuteczności.

Nr	Kombinacja	Średni % porażenia liści/Skuteczność [%]			
		2.07.2019		5.07.2019	
1	Kontrola	0,96 b	-	1,71 d	-
2	Skrzyp polny	0,0 a	100%	0,63 c	63,2%
3	Pokrzywa	0,0 a	100%	0,0 a	100%
4	Miedzian Extra 350 SC	0,0 a	100%	0,0 a	100%
5	Siarkol Extra 80 WP	0,0 a	100%	0,0 a	100%
6	Serenade ASO	0,0 a	100%	0,46 b	73,1%

Średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana

Tabela 2. Wpływa badanych preparatów i wyciągów roślinnych na ograniczanie rozwoju mączniaka prawdziwego pomidora; średni % porażenia liści i % skuteczności.

Nr	Kombinacja	Średni % porażenia liści/Skuteczność [%]			
		12.07.2019		19.07.2019	
1	Kontrola	10,5 f	-	22,36 e	-
2	Skrzyp polny	6,39 e	39,14%	14,07 d	37,1%
3	Pokrzywa	3,03 b	71,1%	9,44 b	57,8%
4	Miedzian Extra 350 SC	5,41 d	48,5%	14,34 d	35,9%
5	Siarkol Extra 80 WP	0,99 a	90,6%	2,89 a	87,1%
6	Serenade ASO	4,12 c	60,8%	11,0 c	50,8%

Średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana

Tabela 3. Wpływa badanych preparatów i wyciągów roślinnych na ograniczanie rozwoju mączniaka prawdziwego pomidora; średni % porażenia liści i % skuteczności.

Nr	Kombinacja	Średni % porażenia liści/Skuteczność [%]			
		26.07.2019		2.08.2019	
1	Kontrola	39,04 d	-	74,18 d	-
2	Skrzyp polny	27,10 c	30,6%	59,67 c	19,6%
3	Pokrzywa	20,05 b	48,6%	44,06 b	40,6%
4	Miedzian Extra 350 SC	27,93 c	28,5%	58,35 c	21,3%
5	Siarkol Extra 80 WP	9,08 a	76,7%	22,27 a	70%
6	Serenade ASO	20,69 b	47,0%	45,31 b	38,9%

Średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana





KONTROLA



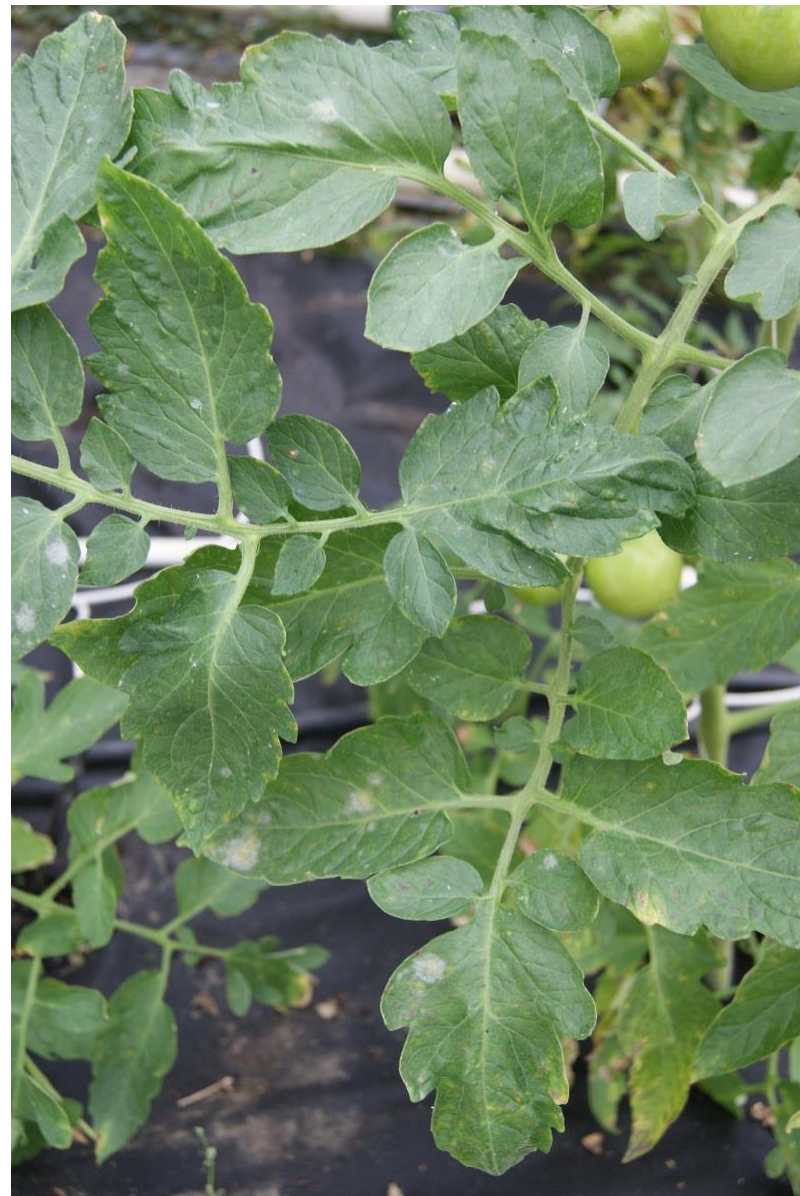
SKRZYP POLNY



SIARKOL EXTRA 80 WP



KONTROLA



POKRZYWA



KONTROLA



SERENADE ASO

Badania Ekologia 2018

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

Kombinacje	Średni % porażenia liści	Średni % skuteczności
Kontrola	5,8 a	0,0
Chlorek chitozanu	5,7 a	2%
Miedzian Extra 350SC	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%

Wyniki badań uzyskane w ramach projektu z Ekologii realizowanych w Instytucie Ogrodnictwa w roku 2018

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

Kombinacje	Średni % porażenia liści	Średni % skuteczności
Kontrola	4,3 a	0,0
Chlorek chitozanu	4,0 a	7%
Miedzian Extra 350SC	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%

Wyniki badań uzyskane w ramach projektu z Ekologii realizowanych w Instytucie Ogrodnictwa w roku 2018

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

Kombinacje	Średni % porażenia liści	Średni % skuteczności
Kontrola	5,2 a	0,0
Chlorek chitozanu	5,0 a	4,0
Miedzian Extra 350SC	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%

Wyniki badań uzyskane w ramach projektu z Ekologii realizowanych w Instytucie Ogrodnictwa w roku 2018

Tabela. 4. Wpływ badanych preparatów i wyciągów roślinnych na plon pomidora

Nr.	Kombinacja	Plon ogólny (kg/m ²)	Plon handlowy (kg/m ²)	Plon niehandlowy (kg/m ²)
1	Kontrola	11,9 a	9,7 a	2,2 c
2	Skrzyp polny	12,8 b	10,3 b	1,8 ab
3	Pokrzywa	14,4 c	12,7 c	1,7 ab
4	Miedzian Extra 350 SC	12,9 b	11,1 b	1,8 ab
5	Siarkol Extra 80 WP	14,6 c	13,0 c	1,6 a
6	Serenade ASO	13,2 b	11,2 b	2,0 bc

Średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie (5%) wg testu Duncana

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- W ekologicznej uprawie pomidora największe zagrożenie stanowił mączniak prawdziwy.
- W trakcie prowadzonych badań w uprawie pomidora nie stwierdzono wystąpienia zarazy ziemniaka (*Phytophthora infestans*) oraz szarej pleśni (*Botrytis cinerea*).
- Stwierdzono zróżnicowany wpływ badanych preparatów i wyciągów roślinnych na mączniaka prawdziwego pomidora.
- Najwyższą skuteczność w ochronie pomidorów wykazał preparat Siarkol Extra 80 WP, a następnie wyciąg z pokrzywy i preparat Serenade ASO.

PODSUMOWANIE I WNIOSKI

- Najniższą skutecznością charakteryzował się wyciąg ze skrzypu polnego i preparat Miedzian Extra 350 SC.
- Najwyższy plon handlowy pomidora stwierdzono w kombinacjach gdzie rośliny opryskiwano preparatem Siarkol Extra 80 WP oraz wyciągiem z pokrzywy, co skorelowane było z procentem porażenia roślin.
- Istotnym jest aby w uprawie ekologicznej stosowanie preparatów i/lub wyciągów roślinnych rozpocząć przed wystąpieniem objawów chorobowych (profilaktycznie), wówczas rozwój choroby będzie przebiegał wolniej.
- W gospodarstwach gdzie uprawia się pomidory konieczne jest regularne monitorowanie zdrowotności roślin oraz zachowanie odpowiedniej higieny pracy.

Zalecenia dla producentów ekologicznych:

- Na podstawie wyników jednorocznych badań trudno jest jednoznacznie potwierdzić skuteczność i przydatność badanych preparatów i wyciągów roślinnych w ochronie pomidora przed patogenami. Wprowadzenie badanych preparatów i wyciągów roślinnych do programu ochrony pomidora w uprawie ekologicznej wiąże się z koniecznością kontynuowania przedmiotowych badań.
- Z uwagi na fakt, że na rozwój chorób oraz pojawienie się poszczególnych patogenów istotny wpływ mają warunki pogodowe w danym sezonie wegetacyjnym, aby opracować program ochrony pomidora w ekologicznej uprawie pod osłonami konieczne jest prowadzenie badań przez okres co najmniej 3 lat.

- Przed rozpoczęciem sezonu produkcyjnego oraz w trakcie trwania uprawy konieczne jest pobranie próbek gleby w celu określenia zawartości poszczególnych składników pokarmowych dla roślin i ustalenia racjonalnego nawożenia. Niedobory składników pokarmowych będą skutkować mniejszym plonem ale także będą się przyczyniać do większego ryzyka wystąpienia chorób. Rośliny 'niedożywione' i są bardziej podatne na infekcję przez patogeny.
- W uprawie ekologicznej pomidora konieczne jest systematyczne monitorowanie zdrowotności roślin, przez cały okres wegetacji.
- W przypadku wystąpienia chorób odglebowych w uprawie pomidora (patogeny powodujące zgnilizną korzeni i podstawy pędu) konieczne jest jak najszybsze usuwanie zainfekowanych roślin i ich systematyczne palenie, a nie składowanie w pobliżu obiektu.

- Oprócz patogenów grzybowych i grzybopodobnych problem stanowić mogą inne agrofagi tj. bakterie i szkodniki, które należy eliminować dostępnymi w rolnictwie ekologicznym metodami i preparatami. W przypadku wirusów nie ma żadnej bezpośredniej metody ich eliminacji. Częstotliwość ich występowania można zmniejszyć eliminując z uprawy szkodniki będące wektorami wirusów.
- W obiekcie produkcyjnym należy utrzymywać odpowiedni mikroklimat (odpowiednią temperaturę i wilgotność). W przypadku niektórych patogenów grzybowych i grzybopodobnych np. *Botrytis cinerea* i *Phytophthora infestans* zwiększona wilgotność powietrza i długotrwałe zwilżenie organów roślin będzie stymulowało rozwój chorób.

- W obiekcie gdzie prowadzi się uprawę, wskazane byłoby stosowanie agrowłókniny w celu ograniczenia zachwaszczenia lub regularne eliminowanie chwastów, które nie tylko stwarzają mikroklimat stymulujący rozwój chorób, ale także mogą być żywicielami dla niektórych patogenów roślin.
- Istotne znaczenie w ekologicznej produkcji pomidora będzie miało zachowanie odpowiedniej higieny w obiektach oraz w trakcie wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych tj. dezynfekcja narzędzi, stosowanie nowych lub odkażonych skrzynek wysiewnych i doniczek do produkcji rozsady oraz odkażanie szklarni/tuneli po zakończonym cyklu produkcyjnym np. wodą utlenioną.
- Duże znaczenie w nasileniu występowania poszczególnych chorób będzie miało prawidłowe zmianowanie roślin.

- Preparaty i wyciągi roślinne dopuszczone w ekologicznej produkcji należy stosować profilaktycznie (przed wystąpieniem objawów chorobowych) lub zaraz po stwierdzeniu pierwszych symptomów choroby. W ochronie pomidorów przed mączniakiem prawdziwym, rośliny powinno się opryskiwać przemiennie stosując Siarkol Extra 80 WP, wyciąg z pokrzywy oraz preparat Serenade ASO.
- Zabiegi preparatami i wyciągami roślinnymi należy wykonywać we wczesnych godzinach rannych lub wieczorem, szczególnie w upalne dni, tak aby nie popalić roślin.

Zespół wykonawców

- **Zakład Fitopatologii** - dr Magdalena Ptaszek, dr Anna Jarecka-Boncela, dr Agnieszka Włodarek, Urszula Łazęcka-Żałoba, Lidia Bil, Barbara Pawłowska
- **Pracownia Uprawy i Nawożenia Roślin Warzywnych** - dr Jacek Dyśko, mgr inż. Artur Kowalski