

SPRAWOZDANIE

z badań podstawowych prowadzonych w 2019 roku
na rzecz rolnictwa ekologicznego

Kierownik Projektu: dr Magdalena Ptaszek

Warzywnictwo ekologiczne, w tym uprawa ziół: badania w zakresie możliwości wykorzystania substancji podstawowych w ochronie warzyw i ziół w uprawie ekologicznej. Wykorzystanie wyciągów roślinnych i preparatów do ograniczania szkodliwości najgroźniejszych patogenów w ekologicznej uprawie pomidora szklarniowego.

na podstawie § 8 ust.1 pkt 2, ust.2 pkt 2, ust. 7 i ust. 9 rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 29 lipca 2015 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz. U. poz. 1170, z 2016 r. poz. 1614, z 2017 r. poz.1470 oraz z 2019 r. poz. 901)

decyzja Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi
z dnia 06.06.2019 r., nr PJ.re.027.36.2019

DYREKTOR
INSTYTUTU OGRODNICTWA

.....
dr hab. Dorota Konopacka, prof. IO

Wykonawcy: dr Magdalena Ptaszek, dr Anna Jarecka-Bonceta, dr Agnieszka Włodarek, dr Jacek Dyśko, mgr inż. Artur Kowalski, Urszula Łazęcka-Żałoba, Lidia Bil, Barbara Pawłowska

Skierniewice, 2019

WSTĘP

Ekologiczne uprawy warzyw cieszą się coraz większą popularnością w naszym kraju. Jest to „zdrowa” alternatywa w stosunku do konwencjonalnego sposobu produkcji. W ostatnich latach obserwuje się zwiększony popyt na zdrowe warzywa tj. bez aplikacji chemicznych środków ochrony roślin oraz wolne od ich pozostałości. Powszechne stosowanie fungicydów jest łatwym sposobem zwalczania organizmów szkodliwych dla roślin. Jednakże, nadmierne i nie zawsze uzasadnione, czy też niewłaściwe stosowanie pestycydów niesie za sobą pewne niebezpieczeństwa m.in. zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt, środowiska oraz pojawianie się agrofagów odpornych na działanie chemicznych środków ochrony roślin. Dlatego konieczne jest intensywne poszukiwanie nowych metod i substancji naturalnych, które mogłyby skutecznie ograniczać straty związane z występowaniem chorób w uprawach ekologicznych.

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

Jak wynika z danych literaturowych badania prowadzone w wielu ośrodkach naukowych w kraju i za granicą, dowodzą że wykorzystanie wyciągów roślinnych m.in. z asteriscusa, płesznika, lawendy (Senhaji i in. 2014), pokrzywy, wrotycza i paprotnika (Maji i in. 2005; Nduaga i in. 2008; Harlapur i in. 2007; Akinbode i Ikotun 2008), jak również olejków eterycznych np. olejku z oregano, tymianku, rozmarynu (Soylu i in. 2006) i pomarańczowego (Sobolewski i in. 2010) ograniczają występowanie i rozwój najgroźniejszych patogenów w ekologicznej uprawie roślin.

Ze względu na to, 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.

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

Badania obejmowały jedno zadanie realizowane w Zakładzie Fitopatologii oraz Pracowni Uprawy i Nawożenia Roślin Warzywnych.

Badania prowadzono w nowoczesnym obiekcie szklarniowym, w którym wydzielona jest odrębna część do prowadzenia badań ekologicznych. Obiekt o powierzchni 160 m² jest przystosowany do uprawy roślin w macierzystym gruncie.

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

W uprawie pomidora pod osłonami istotny problem stanowią patogeny grzybowe tj. *Oidium lycopersici* – sprawca mączniaka prawdziwego, *Botrytis cinerea* powodujący szarą pleśń, *Cladosporium fulvum* – brunatną plamistość liści pomidora oraz grzybopodobny organizm *Phytophthora infestans* wywołujący zarazę ziemniaka.

Mączniak prawdziwy pomidora jest jedną z najgroźniejszych chorób w uprawie pomidora pod osłonami. Patogen infekuje w pierwszej kolejności liście (fot. 1) pomidora, a następnie zasiedla łodygi, ogonki liściowe i działki kielicha. Porażone liście zamierają. Rośliny mają zahamowany wzrost, zakłóconą fotosyntezę, nasiloną transpirację i oddychanie. Wystąpienie patogena wpływa na zmniejszenie plonu roślin.



Fot. 1 Objawy mączniaka prawdziwego w uprawie szklarniowej pomidora

Szara pleśń pomidora wywoływana jest przez polifagiczny organizm pochodzenia grzybowego *Botrytis cinerea*. Patogen może bytować na resztkach roślinnych i w podłożu jako saprotrof, ale również może prowadzić pasożytniczy tryb życia. *B. cinerea* poraża liście, łodygi (fot. 2A), kwiaty i owoce pomidora (fot. 2B), powodując na nich powstawanie nekrotycznych gnilnych plam, bardzo szybko rozszerzających się. Patogen stanowi istotny problem w nieogrzewanych tunelach foliowych gdzie uprawia się pomidory, szczególnie w trakcie chłodnych i wilgotnych dni.



Fot 2. Objawy szarej pleśni na pędzie pomidora (A) oraz porażenie owoców pomidora przez *Botrytis cinerea* (B).

Zaraza ziemniaka wywoływana przez *Phytophthora infestans* jest najgroźniejszą chorobą pojawiającą się w uprawie pomidora, przy czym stanowi największy problem w uprawie pod folią i w polu, a znacznie mniejszy w uprawie szklarniowej. Przy optymalnych warunkach choroba rozprzestrzenia się bardzo szybko i prowadzi do istotnych strat w granicach 20-50%, a niekiedy do całkowitej utraty plonu. Patogen poraża liście (fot. 3A), pędy i owoce pomidora (fot. 3B). Zainfekowane organy roślin bardzo szybko zamierają, a owoce gniją co je dyskwalifikuje ze sprzedaży.



Fot. 3. Objawy zarazy ziemniaka na liściach (A) i owocu pomidora w uprawie pod osłonami (B).

Brunatna plamistość liści pomidora powodowana przez *Cladosporium fulvum* jest chorobą nalistną objawiająca się występowaniem żółtych plam (fot. 4A), które po dolnej stronie pokryte są szarobrunatnym, puszystym aksamitnym nalotem (fot. 4B). Silnie porażone liście zasychają, zwijają się i zamierają. Choroba stanowi duży problem w uprawie pomidora w szklarni oraz w słabo wietrzonych tunelach foliowych.



Fot. 4. Brunatna plamistość liści pomidora, objawy widoczne na górnej (A) i dolnej stronie liści (B).

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

Metodyka

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

Nasiona pomidora zostały wysiane 29.03.2019 roku do skrzynek wysiewnych w podłoże Potgrond Bio i ustawione w szklarni. Następnie 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. Po posadzeniu roślin rozlosowano poletka doświadczalne. Doświadczenia 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. Układ doświadczalny obrazuje tabela 1.

Tabela 1. Układ doświadczenia

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

Pogłównie zastosowano organiczny nawóz azotowy Fertil C-N 40-12,5 w dawce 40 g/m², poprawiający właściwości fizyko-chemiczne i biologiczne gleby.

W trakcie trwania doświadczenia rośliny nawadniano poprzez system kroplujący, przez który aplikowano 1% Carbohumic, zawierający stężone kwasy humusowe, fulwowe oraz huminy, sprzyjające tworzeniu się próchnicy w glebie, stanowiącej podstawowe źródło odżywcze dla roślin.

Po uzyskaniu pełnej dojrzałości owoców oceniono plon pomidorów.

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.

Każdorazowo przy ocenie stopnia porażenia dokonywano 30 ocen, na losowo wybranych liściach pomidora.

Przedmiotem prowadzonych badań były: Miedzian Extra 350 SC, Siarkol Extra 80 WP i Serenade ASO oraz wyciągi ze skrzypu i pokrzywy. Kontrolę stanowiły rośliny nietraktowane. Zabiegi opryskiwania roślin badanymi środkami i wyciągami wykonywane były opryskiwaczem plecakowym, ciśnieniowym wyposażonym w lancę z końcówką o strumieniu stożkowym co 7 dni. Informacje o testowanych produktach i przeprowadzonych zabiegach zestawiono w tabeli 2.

Tabela 2. Wykaz wyciągów roślinnych i preparatów stosowanych w doświadczeniu.

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

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

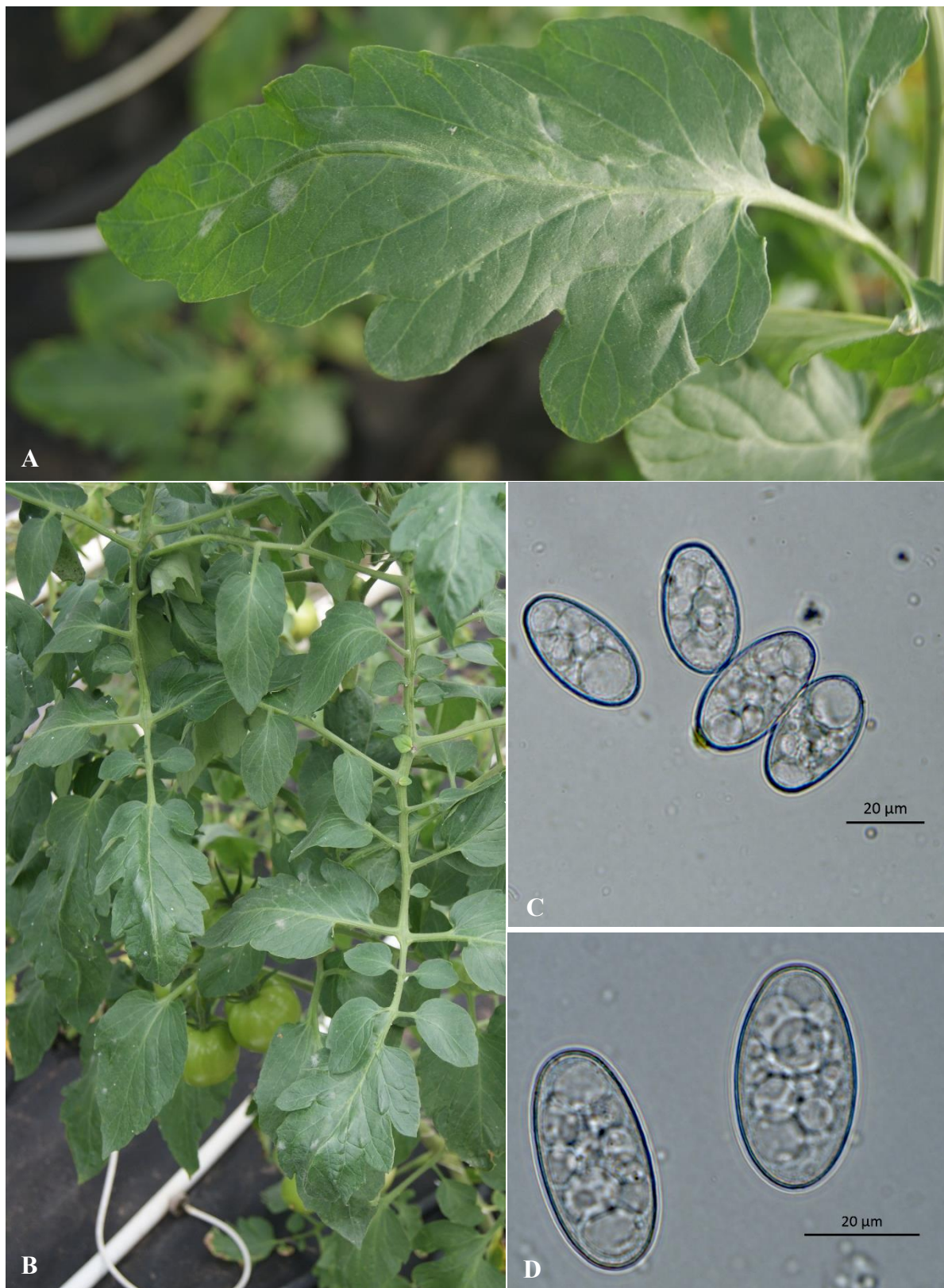
Pierwszy zabieg opryskiwania roślin badanymi preparatami wykonano profilaktycznie, pod koniec czerwca (28.06.2019). Kolejne zabiegi przeprowadzono co 7 dni. Przed każdym zabiegiem wykonywano ocenę zdrowotności roślin. W trakcie prowadzenia doświadczenia w uprawie pomidorów wystąpił mączniak prawdziwy (*Oidium lycopersici*). Objawy mączniaka prawdziwego zaobserwowano na roślinach pomidora po pierwszym zabiegu opryskiwania (2.07.2019), przy czym choroba początkowo wystąpiła jedynie na roślinach kontrolnych (niechronionych) (tabela 3). W drugim terminie obserwacji (5.07.2019) % zasiedlenia liści pomidorów przez mączniaka prawdziwego wynosił od 0 (kombinacje opryskiwane wyciągiem z pokrzywy oraz preparatami Miedzian Extra 350 SC i Siarkol Extra 80 WP) do 1,71% (kombinacja kontrolna) (tabela 3). Skuteczność wyciągu ze skrzypu w drugim terminie obserwacji wynosiła 63,2%, z kolei Serenade ASO 73,1% (tabela 3). W trzecim terminie obserwacji (12.07.2019) największy % porażenia liści pomidora przez mączniaka prawdziwego stwierdzono w kombinacji kontrolnej - 10,5% i w kombinacji gdzie rośliny pomidora opryskiwano wyciągiem ze skrzypu polnego - 6,39%, a następnie w kombinacjach z preparatem Miedzian Extra 350 SC - 5,41% i Serenade ASO - 4,12%. Najwyższą skuteczność w tym terminie wykazały preparat Siarkol Extra 80 WP - 90,6% i wyciąg z pokrzywy - 71,1% (tabela 3). W dniu czwartego zabiegu (19.07.2019) skuteczność badanych preparatów i wyciągów w ograniczaniu mączniaka prawdziwego wahała się od 36% (Miedzian Extra 350 SC) do 87,1% (Siarkol Extra 80 WP). Najwyższą skuteczność tydzień po ostatnim zabiegu (26.07.2019) wykazały Siarkol Extra 80 WP (76,7%), a następnie wyciąg z pokrzywy (48,6%) i Serenade ASO (47%). Skuteczność preparatu Miedzian Extra 350 SC wynosiła 28,5%, z kolei wyciągu ze skrzypu polnego 30,6%. Procent porażenia blaszek liściowych pomidorów był największy w kombinacji kontrolnej i wynosił 39,04%, a następnie w kombinacji gdzie rośliny opryskiwano wyciągiem ze skrzypu polnego - 27,1% i preparatem Miedzian Extra 350 SC - 27,93%, podczas gdy na roślinach traktowanych preparatem Siarkol Extra 80 WP zaledwie 9,1% (tabela 3). Dwa tygodnie po ostatniej aplikacji (2.08.2019), najwyższą skuteczność wykazał preparat Siarkol Extra 80 WP - 70% (tabela 3), z kolei najniższą wyciąg ze skrzypu polnego - 19,6% i preparat Miedzian Extra 350 SC - 21,3%. Preparat Serenade ASO ograniczał rozwój choroby w 38,9% (tabela 3).

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 [%]											
		2.07.2019		5.07.2019		12.07.2019		19.07.2019		26.07.2019		2.08.2019	
1	Kontrola	0,96 b	-	1,71 d	-	10,5 f	-	22,36 e	-	39,04 d	-	74,18 d	-
2	Skrzyp polny	0,0 a	100%	0,63 c	63,2%	6,39 e	39,14%	14,07 d	37,1%	27,10 c	30,6%	59,67 c	19,6%
3	Pokrzywa	0,0 a	100%	0,0 a	100%	3,03 b	71,1%	9,44 b	57,8%	20,05 b	48,6%	44,06 b	40,6%
4	Miedzian Extra 350 SC	0,0 a	100%	0,0 a	100%	5,41 d	48,5%	14,34 d	35,9%	27,93 c	28,5%	58,35 c	21,3%
5	Siarkol Extra 80 WP	0,0 a	100%	0,0 a	100%	0,99 a	90,6%	2,89 a	87,1%	9,08 a	76,7%	22,27 a	70%
6	Serenade ASO	0,0 a	100%	0,46 b	73,1%	4,12 c	60,8%	11,0 c	50,8%	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

Poniżej przedstawiono objawy chorobowe wywołwane przez mączniaka prawdziwego na pomidorze.



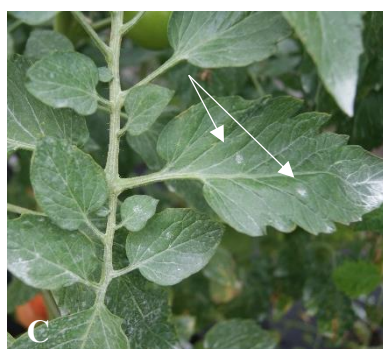
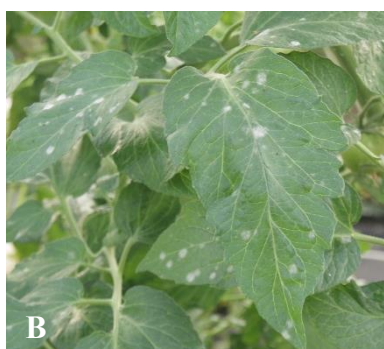
Pierwsze objawy mączniaka prawdziwego na liściach pomidora (A i B); zarodniki konidialne *Oidium lycopersici* (C i D).



Kolejne etapy rozwoju mączniaka prawdziwego na pomidorze, od pojedynczych plam do zasiedlenia całych blaszek liściowych przez patogena.



Pierwsze objawy mączniaka prawdziwego na roślinach kontrolnych (A) oraz brak objawów mączniaka prawdziwego w kombinacji opryskiwanej preparatem Miedzian Extra 350 SC (B)



Objawy mączniaka prawdziwego na roślinach kontrolnych (A), opryskiwanych wyciągiem ze skrzypu (B) i preparatem Siarkol Extra 80 WP (C)



Objawy mączniaka prawdziwego na roślinach kontrolnych (A) oraz na roślinach opryskiwanych Serenade ASO (B)

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono zróżnicowany wpływ badanych preparatów i wyciągów roślinnych na plon pomidora (tabela 4). Najwyższy plon handlowy stwierdzono w kombinacjach gdzie rośliny opryskiwano wyciągiem z pokrzywy ($12,7 \text{ kg/m}^2$) oraz preparatem Siarkol Extra 80 WP (13 kg/m^2). W tych kombinacjach stwierdzono także najniższy stopień porażenia roślin przez mączniaka prawdziwego. Najniższy plon handlowy odnotowano w kombinacji kontrolnej (nieopryskiwanej) i wynosił on $9,7 \text{ kg/m}^2$. Plon pomidora uzyskany w pozostałych kombinacjach (wyciąg ze skrzypu polnego, Miedzian Extra 350 SC i Serenade ASO) był na podobnym poziomie i wynosił od $10,3$ do $11,2 \text{ kg/m}^2$. Dla tych kombinacji nie stwierdzono różnic statystycznych (tabela 4).

Najwyższy plon niehandlowy stwierdzono w kombinacji kontrolnej – $2,2 \text{ kg/m}^2$, z kolei najniższy w kombinacji gdzie rośliny opryskiwano preparatem Siarkol Extra 80 WP – $1,6 \text{ kg/m}^2$ (tabela 4).

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.
- 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 i zwiększają ryzyko wystąpienia chorób. Rośliny niedożywione 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 stanowią także 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 trakcie uprawy pomidorów należy stosować odpowiednią agrotechnikę.
- 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.

Literatura

- Abbott, W.S. (1925). A method for computing the effectiveness of an insecticide. J. Econ. Entomol., 18, 265–267.
- Akinbode O.A, Ikotun T. 2008. Evaluation of some bioagents and botanicals in vitro control of *Colletotrichum destructivum* Afr. Biotechnology 7: 868-872.
- Harlapur S.I. Kulkarani M.S. Wali M.C. 2007. Evaluation of plant extracts, bioagents and fungicides against *Exserohilum turcicum* (Pass.) Leonard and Suggs causing turcicum leaf blight of maize. Karnataka J. Agric. Sci. 3: 541-544.
- Maji M.D. Chattopadhyay S, Kumar P, Saratchandra B. 2005. *In vivo* screening of some plant extracts on four pathogenic fungi. Papers presented in 5th International Congress of Plant Pathology Kyoto, Japan.
- Nduagu C, Ekefan EJ, Nwankiti A.O. 2008. Effect of some crude plant extracts on growth of *Colletotrichum capsici* causal agent of pepper anthracnose. J Appl Biosci 2: 184-190
- Senhaji B., Chebli B., Mayad El-H., Ferji Z. 2014. Antifungal activity of medicinal plants extracts against *Botrytis cinerea* the casual agent of gray mold on tomato. Journal of Biology, Agriculture and Healthcare 4 (26): 141-147.
- Sobolewski J., Robak J., Gidelska A. 2010. Możliwości wykorzystania środków konwencjonalnych i naturalnych w ochronie pomidora pod osłonami przed mączniakiem prawdziwym. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Rośl. 50 (2): 737-740.
- Soylu E.M., Soyly S., Kurt S. 2006. Antimicrobial activities of the essential oils of various plants against tomato late blight disease agent *Phytophthora infestans*. Mycopathologia 161: 119-128.