



**INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN - PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY
W POZNANIU**

Zakład Rolnictwa Ekologicznego i Ochrony Środowiska

SPRAWOZDANIE

Uprawy polowe metodami ekologicznymi - badania i ocena substancji podstawowych stosowanych w ochronie roślin rolniczych w uprawie ekologicznej. Opracowanie przewodnika w zakresie rodzaju i sposobu stosowania substancji podstawowych w rolnictwie ekologicznym, z uwzględnieniem dotychczasowych badań i opracowań oraz dostępnej wiedzy

***Tytuł zadania 1.** Opracowanie narzędzia internetowego umożliwiającego wyszukiwania substancji podstawowej wraz z jej przeznaczeniem dla ochrony upraw ekologicznych*

***Tytuł zadania 2.** Badania nad rozszerzeniem przydatności dwóch substancji podstawowych do ograniczania alternariozy i zarazy ziemniaka na roślinach ziemniaka*

Kierownik: dr hab. Jolanta Kowalska prof. IOR-PIB

Wykonawcy:

Mgr inż. Joanna Krzemińska

Mgr inż. Joanna Łukaszyk

St. technik Lidia Łopatka

Mgr inż. Szymon Roszkowski

Mgr Grzegorz Tomczak

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi nr JPR.re.027.5.2021 w sprawie przyznania dotacji na pokrycie kosztów badań na rzecz rolnictwa ekologicznego

p.o. DYREKTORA

dr hab. Roman Kierzek
prof. IOR-PIB

1. Wstęp i cel badań

Rozporządzenie 1107/2009 wprowadziło kategorię „substancje podstawowe”, które są opisane jako „substancje czynne”. Nie są one stosowane jako główne substancje czynne znajdujące się w środkach ochrony roślin, ale mogą one być przydatne w ochronie roślin. Ustanowiono kryteria ich zatwierdzania (Wytyczne dotyczące procedury stosowania substancji podstawowych podlegających zatwierdzeniu muszą być zgodnie z art. 23 rozporządzenia 1107/2009) i ustanowiono szczegółowe przepisy w celu zapewnienia legalnego stosowania takich substancji czynnych, o ile nie mają one natychmiastowego lub opóźnionego szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi i zwierząt ani niedopuszczalnego wpływu na środowisko. Substancje podstawowe nie mogą mieć działania neurotoksycznego lub immunotoksycznego, są przydatne w ochronie roślin, są stosowane samodzielnie lub rozpuszczane w wodzie. Nie są wprowadzane do obrotu jako środek ochrony roślin i nie wymagają rejestracji, ponieważ nie są środkami ochrony roślin. Spełniają swoją funkcję ochronną poprzez stwarzanie fizycznej bariery lub pełnią rolę atraktanta dla agrofagów. Substancje podstawowe nie są rejestrowane, a jedynie zatwierdzane, ale na poziomie europejskim. Większość z substancji podstawowych to produkty spożywcze, są one zazwyczaj wykorzystywane lub/i otrzymywane w ramach przetwórstwa spożywczego.

Substancje podstawowe pochodzenia roślinnego lub zwierzęcego są rekomendowane do wykorzystania w ochronie upraw ekologicznych i znajdują się w załącznikach rozporządzeń: Rozporządzenie Komisji (WE) nr 889/2008 oraz Rozporządzenie PE i Komisji UE nr 2018/848, nie można stosować ich jako herbicydy.

Zatwierdzone substancje podstawowe znajdują się w bazie danych pestycydów o substancjach czynnych na stronie Komisji Europejskiej (https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/index.cfm?event=search.as&t=1&a_from=&a_to=&e_from=&e_to=&additionalfilter__class_p1=&additionalfilter__class_p2=). Są one coraz częściej przedmiotem zainteresowania producentów rolnych z uwagi na ich szeroki zakres stosowania oraz potencjał ochronny i możliwość samodzielnego wykorzystania lub **uzupełnienia programu ochrony** w oparciu o dostępne środki ochrony roślin w rolnictwie ekologicznym. W przypadku jeśli takowych środków brakuje substancje podstawowe mogą być czasem jedynymi produktami możliwymi do zastosowania w celu ograniczenia strat. Mogą one być także bardzo dobrym uzupełnieniem metod ochrony upraw, dla których w ramach działań na rzecz realizacji Zielonego Ładu będą wycofywane kolejne środki ochrony, np. w przypadku rolnictwa ekologicznego środki zawierające miedź.

Cel zadania nr 1 zebranie dostępnej wiedzy oraz zaprojektowanie bazy danych dotyczących przeznaczenia substancji podstawowych i wykorzystania ich w ochronie upraw ekologicznych w celu publicznego ich udostępnienia za pomocą serwera bazodanowego (wyszukiwarka internetowa).

Problem zarazy ziemniaka jest nadal poważny w uprawie ziemniaków, podobnie jak występowanie suchej i brunatnej plamistości liści (*Alternaria* spp.), dotychczas jest to problem nierozwiązany w produkcji ekologicznej i powoduje poważne straty w plonach. W przypadku zarazy ziemniaka można ograniczyć starty poprzez dobór odmian mniej podatnych na *P. infestans* oraz stosowanie zabiegów miedziowych, W momencie jednak wycofania fungicydów miedziowych ten problem będzie narastał. W związku z tym poszukuje się substancji, które mają potencjał do wykorzystania ich jako inhibitorów w rozwoju wymienionych patogenów. W literaturze oraz częściowo w najnowszych raportach technicznych EFSA podano, że olej słonecznikowy ma potencjał, aby wykorzystać go do ochrony roślin ziemniaka przed zarazą ziemniaka. Podobnie ekstrakt z cebuli zwyczajnej także wymieniany jest jako kandydat do zastosowania przeciwko zarazie ziemniaka na pomidorze oraz w uprawach ziemniaka przeciwko *A. solani*. W związku z tym w projekcie przeprowadzono badania laboratoryjne i szklarniowe zgodnie z celem nr 2.

Cel zadania nr 2 – ocena zdolności inhibicyjnych ekstraktu z cebuli zwyczajnej i oleju słonecznikowego na wzrost *Alternaria solani*, *A. alternata* i *Phytophthora infestans*

2. Metody wykonania zadań

Zadanie 1

Na liście Komisji Europejskiej znajduje się obecnie 23 zatwierdzonych substancji podstawowych https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/index.cfm?event=search.as&t=1&a_from=&a_to=&e_from=&e_to=&additionalfilter_class_p1=&additionalfilter_class_p2=). W zaprojektowanej wyszukiwarce uwzględniono wszystkie zatwierdzone substancje wraz z ich zastosowaniem, mając na uwadze rozszerzenia tych zastosowań. Wyszukiwarka jest narzędziem, w którym po wpisaniu słów kluczowych takich jak: 1) nazwa substancji podstawowej lub, 2) nazwa uprawy lub, 3) wyszukiwana fraza, np. konkretny agrofag, pojawia się informacja o dostępnych możliwościach wykorzystania danej substancji (np. jako fungicyd, insektycyd, do zaprawiania ziarna, elicytor) zgodnie z jej raportami technicznymi opracowanymi przez EFSA. Ponadto w rozwijanym oknie wyszukiwarki pojawiają się warunki stosowania, takie jak 1) metody stosowania konkretnej substancji, 2) fazy rozwojowe rośliny uprawnej w której zabieg może być rozpoczęty, 3) liczby zabiegów oraz odstępów czasowych pomiędzy nimi wraz z innymi szczególnymi warunkami stosowania (np. uprawy otwarte, w tunelach), jeśli takowe będą podane. Informacje można wyszukać według rodzaju upraw, według konkretnego agrofaga. W celu umożliwienia korzystania z zebranych danych na stronie IOR-PIB umieszczoney będzie skrócony przewodnik stosowania substancji.

Zadanie 2

Doświadczenie *in vitro*

W warunkach laboratoryjnych oceniono zdolność hamowania wzrostu patogenów powodujących zarazę ziemniaka, suchą i brunatną plamistość liści ziemniaka poprzez zastosowanie oleju słonecznikowego oraz przygotowanego ekstraktu z cebuli zwyczajnej.

Testy płytkowe określiły zdolność hamowania wzrostu grzybni testowanych patogenów. Przygotowano zmodyfikowane pożywki: PDA (Difco) (Potato Dextrose Agar) oraz RBA (Rye-B Agar): do standardowych pożywek dodano odpowiednią ilość testowanej substancji tak, aby osiągnąć odpowiednie wybrane stężenie tej substancji w pożywce. Zastosowano następujące substancje i stężenia:

1. Olej słonecznikowy – stężenie 1%
2. Ekstrakt z cebuli zwyczajnej (*Allium cepa* L.) – stężenie 5%. Wywar uzyskano poprzez rozdrobnienie cebuli (bulwy), które gotowano w wodzie przez 10 minut. Po ostudzeniu przecedzono dwukrotnie.

Kontrolę stanowiły szalki ze standardowo przygotowaną pożywką. W doświadczeniu zastosowano patogeny roślinne pochodzące z kolekcji Banku Patogenów IOR-PIB oraz z kolekcji własnej: 1. *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl. (wyizolowana z liści ziemniaka), 2. *Alternaria solani* Sorauer (szczep 1558), 3. *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary (szczep 2295). Na szalki Petriego o średnicy 90 mm wylano po 20 ml zmodyfikowanych pożywek (PDA dla części doświadczenia z *A. alternata* oraz *A. solani* oraz RBA dla *P. infestans*). Na pożywkach wyszczepiono centralnie po jednym krążku trzydniowych aktywnie rosnących patogenów roślinnych o średnicy 5 mm. Mierzono średnicę grzybni mikroorganizmów patogenicznych po 5, 6 oraz (z uwagi na wolniejszy wzrost liniowy grzyba w przypadku szalek zawierających grzybnie *P. infestans*) po 7-u oraz 8 dniach od założenia doświadczenia.

Doświadczenia *in vivo* (szklarniowe)

Ziemniaki odmiany Lord posadzono w donicach o średnicy 12 cm. W każdej kombinacji były 4 powtórzenia, jedna doniczka zawierająca jedną roślinę stanowiła jedno powtórzenie. Kontrolę stanowiły rośliny traktowane wodą. Rośliny ziemniaka sztucznie zainokulowano namnożonymi w laboratorium patogenami, a następnie opryskano roztworem wywaru z cebuli w dwóch koncentracjach. Oceniono nasilenie symptomów chorobowych na roślinach w zależności od stężenia cieczy roboczej. W doświadczeniach wazonowych badano jedynie wpływ zabiegów z wywarem z cebuli zwyczajnej w stężeniu rekomendowanym czyli 5% oraz zwiększonym do 25%. Substancje stosowano w ilości 100 ml wywaru z *A. cepa* na 1m².

Ochrona przed alternariozą ziemniaka

Dokonano inokulacji zawiesiną *A. alternata* oraz *A. solani* o stężeniu zarodników 10⁵/ml w fazie rozwojowej ziemniaka BBCH 19. Rośliny po inokulacji zarodników trzymano przez 24 godziny pod folią w temperaturze 25°C, a następnie zostały przeniesione do warunków naturalnych. Po inokulacji, po tygodniu, zaobserwowano pierwsze objawy alternariozy i dokonano wstępnej oceny porażenia (tab.4). Po wstępnej ocenie wykonano **interwencyjne zabiegi** ochronne, a po kolejnym tygodniu oceniano 10 liści na każdej roślinie w każdej testowanej kombinacji w następującej skali: 0 – brak objawów chorobowych, 1 – porażenie 1-10% 2 – porażenie 11-25% 3 – porażenie 25-50%. 4 – porażenie 51-75%, 5 – porażenie powyżej 76% (Pandey i Pandey 2002).

Ochrona przed zarazą ziemniaka

W fazie rozwojowej rośliny BBCH 19 wykonano **prewencyjne zabiegi ochronne** na roślinach. Po 24 godzinach po zabiegu dokonano inokulacji patogenem przez mechaniczne uszkodzenie powierzchni liści rośliny, umieszczenie w zranionym miejscu krążka 5 mm grzybni *P. infestans* oraz miejscowe zabezpieczenie grzybni przed odpadnięciem z powierzchni liścia. Rośliny na 24 godziny po inokulacji przykryto folią, aby zapewnić optymalną wilgotność dla procesu ich porażenia. Po 6 dniach po inokulacji patogenu (a po 7 dniach od zabiegu ochronnego) dokonano oceny porażenia liści. Oceniano po 10 liści z każdej rośliny w skali od 0 – brak objawów chorobowych do 9 – porażona cała powierzchnia liścia (Yuen i Forbes 2009).

WYNIKI

Zadanie 1

Serwer z bazą danych dostępny jest pod linkiem <https://www.ior.poznan.pl/1631,srodki-ochrony-roslin-do-upraw-ekologicznych>, skąd można przejść c do danych szczegółowych <https://rolnictwo-ekologiczne.ior.poznan.pl/>

Poniżej zamieszczono widok okna z wyszukiwarką

Działalność usługowa

▶

BADANIA SKUTECZNOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

▶

BADANIA POZOSTAŁOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

BADANIA JAKOŚCI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

KLINIKA CHOROŃ ROŚLIN

BANK PATOGENÓW

PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW

ORGANIZMY KWARANTANNOWE

ROLNICTWO PRECYZYJNE

ŚRODKI OCHRONY ROŚLIN DO UPRAW EKOLOGICZNYCH

Substancje podstawowe i ich zastosowanie w ochronie roślin

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

Wyszukiwanie

Wybierz substancję

wykaz substancji

Wyszukiwana uprawa

Wyszukiwana fraza

SZUKAJ

Przykładowy zestaw informacji dostępny dla konkretnej substancji podstawowej



Wyszukiwana fraza:

<< powrót

Substancja podstawowa	Uprawa	Agrofag/ Działanie	Agrofag/ Łacina	Przygotowanie/stężenie cieczy roboczej	Metoda aplikacji	Faza rozwojowa rośliny	Termin zastosowania	Liczba zabiegów min – maks
Gorczyca proszek z nasion	Pszemica zwyczajna, Pszemica twarda, Pszemica orkisz	Śnieć cuchnąca pszemicy	Tilletia caries		Zaprawianie nasion	Przed wysiewem	Lato - jesień	
Odstęp pomiędzy zabiegami (min)	Dawka substancji podstawowej	Wydatek cieczy roboczej l/ha	Całkowita dawka lub zalecane stężenie dla pojedynczego zastosowania		Łączna dawka (min/max)		Minimalny odstępc czasu pomiędzy zabiegami a zbiorami (okres karencji)	
			1500 g/ha		1,5 kg mączki z nasion gorczycy wymieszać z 4,5 l wody. Stosować na 100 kg nasion			
Pokaż więcej								

Zadanie 2

Doświadczenie *in vitro* (laboratoryjne)

Tab. 1. Wpływ dodatku substancji podstawowych do pożywki na wzrost liniowy [mm] grzybnia *A. alternata*

	Kontrola	Olej słonecznikowy – 1%	<i>A. cepa</i> 5%
5 dni	38,17a	22,83e	30,50cd
6 dni	44,50a	28,50d	36,17bc

W rzędach jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Tab. 2. Wpływ dodatku substancji podstawowych do pożywki na wzrost liniowy [mm] grzybnia *A. solani*

	Kontrola	Olej słonecznikowy	<i>A. cepa</i>
5 dni	39,50a	34,17bc	31,50c
6 dni	44,83a	37,33bc	34,00c

W rzędach z jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Tab. 3. Wpływ dodatku substancji podstawowych do pożywki na wzrost liniowy [mm] grzybnia *P. infestans*

	Kontrola	Olej słonecznikowy	<i>A. cepa</i>
5 dni	23,83a	14,67b	13,33b
6 dni	28,67a	19,83b	20,17b
7 dni	30,17a	22,00b	22,83b
8 dni	34,00a	22,67b	24,17b

W rzędach z jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Wszystkie zastosowane substancje w doświadczeniach w warunkach laboratoryjnych hamowały wzrost liniowy grzybnia *A. alternata* (tab. 1), *A. solani* (tab.2) oraz *P. infestans* (tab. 3) w porównaniu do kontroli.

W celu poszerzenia możliwości ograniczenia patogenów ziemniaka poprzez stosowanie substancji podstawowych do badań laboratoryjnych włączono dodatkowe substancje, takie jak chitozan (2,5%) i sacharoza (1%) oraz olejek cytrynowy (1%). Wyniki dotyczące ich przydatności ochronnej zobrazowano na wykresach. Obliczono procentowy współczynnik zahamowania - stymulacji wzrostu wg wzoru Abbota –

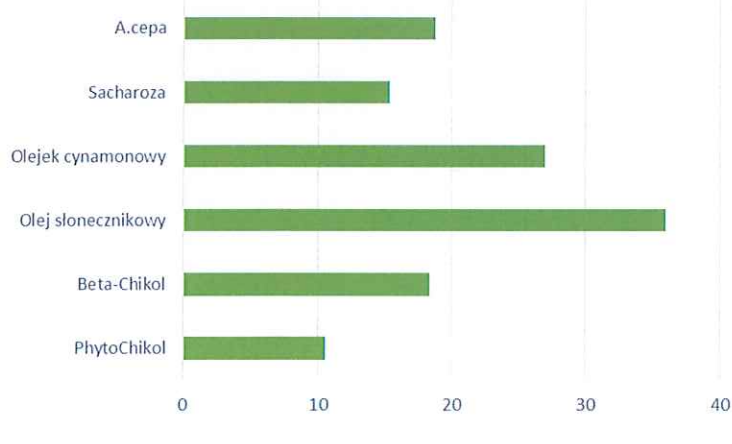
$$I = (K - A) / K * 100\%,$$

gdzie:

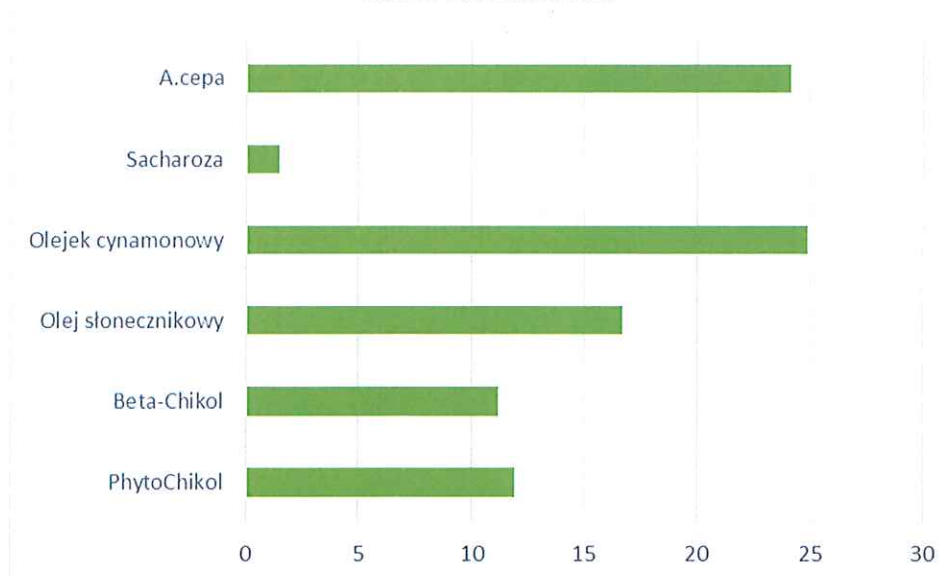
I - współczynnik zahamowania wzrostu liniowego grzyba,

K – średnica kolonii grzyba na kontrolnej płytce Petriego,

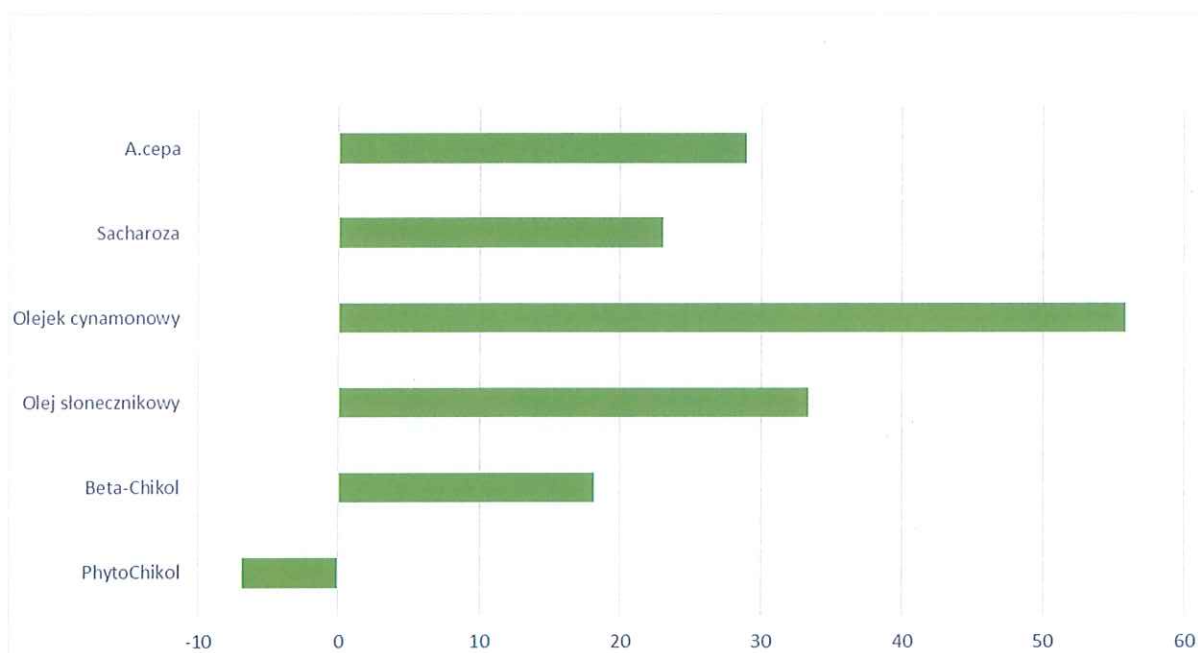
A – średnica kolonii grzyba na płytce Petriego z pożywką modyfikowaną dodatkiem substancji podstawowej



Ryc. 1. Wpływ substancji podstawowych na zahamowanie [%] wzrostu liniowego *A. alternata* po 6 dniach doświadczenia



Ryc. 2. Wpływ substancji podstawowych na zahamowanie [%] wzrostu liniowego *A. solani* po 6 dniach doświadczenia



Wartości ujemne oznaczają stymulację

Ryc. 3. Wpływ substancji podstawowych na zahamowanie [%] wzrostu liniowego *P. infestans* po 8 dniach doświadczenia

Doświadczenie *in vivo* (szklarniowe)

Ochrona przed alternariozą ziemniaka

Po tygodniu od inokulacji stopień porażenia wszystkich roślin był zbliżony do siebie (tab. 4).

Tab. 4. Początkowe porażenie liści ziemniaka odmiany Lord tydzień po inokulacji zawieszoną zarodników grzybów z rodzaju *Alternata* (skala 0-5), przed rozpoczęciem zabiegów ochronnych

	Rośliny kontrolne	Rośliny zabiegowe	Rośliny zabiegowe
<i>A. alternata</i>	1,50a	1,40a	1,40a
<i>A. solani</i>	1,60a	1,40a	1,30a

W rzędach z jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Tab. 5 Wpływ zabiegów substancją podstawową na objawy alternariozy ziemniaka na ziemniakach odmiany Lord (skala 0-5) po tygodniu od jednego zabiegu ochronnego

	Kontrola	<i>A. cepa</i> 5%	<i>A. cepa</i> 25%
<i>A. alternata</i>	2,45a	2,20a	1,48b
<i>A. solani</i>	3,05a	2,33b	1,35c

W rzędach z jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Porażenie roślin zainfekowanych *A. alternata* i chronionych za pomocą zabiegu wywarem z cebuli w stężeniu 5% nie różniło się od kontroli. Skutecznie natomiast chronione były rośliny za pomocą wywaru z cebuli o stężeniu 25%. Przed porażeniem przez *A. solani* chroniły obie zastosowane substancje, aczkolwiek wywar z cebuli w stężeniu 5% nieznacznie słabiej (tab. 5).

Ochrona przed zarazą ziemniaka

Zabiegi ochronne przeciwko zaraze ziemniaka z zastosowaniem wywaru z cebuli okazały się nie być skuteczne, prawdopodobnie z powodu wykonania zabiegów prewencyjnych, zamiast interwencyjnych.

Tab. 6. Wpływ zabiegów substancją podstawową na objawy zarazy ziemniaka na ziemniakach odmiany Lord (skala 0-9) po dwóch tygodniach od prewencyjnego zabiegu ochronnego.

	Kontrola	<i>A. cepa</i> 5%	<i>A. cepa</i> 25%
<i>P. infestans</i>	5,63a	5,93a	4,98ab

W rzędach z jednakowymi literami oznaczono wartości nie różniące się istotnie przy poziomie istotności 0,05

Doświadczenia polowe

Pomimo tego, że we wniosku nie uwzględniono doświadczeń polowych, w roku 2021 wykonano dodatkowe obserwacje w warunkach rzeczywistych. Na powierzchni doświadczalnej prowadzonej zgodnie z zasadami rolnictwa ekologicznego zasadzono odmianę Denar (podatna na zarazę ziemniaka), wykonano zabiegi pielęgnacyjne oraz zabiegi ochronne - rodzaj zabiegów wymieniono w nagłówku tabeli z wynikami. Roztwór oleju słonecznikowego przygotowano następująco – 3 l oleju wymieszano z 300 l wody, roztwór zemulgowano za pomocą niewielkiej ilości alkoholu.

Tab.7. Wpływ zabiegów na procent porażenia roślin ziemniaka odmiany Denar przez *P. infestans* (%)

Kombinacja/data oceny	Chitozan nr 1	Chitozan nr 2	Cu 2 kg/ha	Cu 2 kg/ha plus chitozan nr 1	Cu 2 kg/ha plus chitozan nr 2	Kontrola	Cu 2 kg/ha plus olej słonecznikowy – roztwór 10%
12.07.21	1,19a	1,02a	0,81a	0,68a	1,94a	1,09a	0,80a
20.07.21	8,0a	4,3ab	4,61a	5,98a	10,1a	7,87a	2,62b
28.07.21	69,8a	62,37a	80,25a	69,62a	61,75a	63,95a	55,25a
03.08.21	98,37a	96,12a	97,25a	95,87a	96a	94,5a	92,75a

Ochrona plantacji prowadzona poprzez wykonywanie zabiegów opartych na zredukowanej dawce miedzi (dawka całkowita jedynie 2 kg Cu /ha) oraz na kontynuowaniu zabiegów z wykorzystaniem 10% zemulgowanego roztworu oleju słonecznikowego pozwoliło na wydłużenie wegetacji roślin i tym samym przedłużenie procesu zawiązywania masy bulw. Zabiegi oparte jedynie na samym chitozanie lub miedzi w całkowitej dawce znacznie obniżonej

nie pozwoliły ochronić plantacji, można je łączyć z innymi substancjami, które w sposób kompleksowy mogą opóźnić rozwój choroby.

5. Instrukcja wdrożeniowa skierowana do producentów ekologicznych

Wyszukiwarka dla substancji podstawowych znajduje się pod linkiem <https://rolnictwo-ekologiczne.ior.poznan.pl/>

Praktyczne zastosowanie substancji podstawowych – wersja skrócona

Substancja podstawowa	Zastosowanie
Ekstrakt wodny z cebuli zwyczajnej (<i>Allium cepa</i> L).	raport SANCO z 21. 10. 2020r. wskazuje możliwość wykorzystania tej substancji w zabiegach opryskiwania roślin (3-5/sezon) w celu zabezpieczenia upraw przed patogenami. Wskazano jako potencjalnie możliwe zastosowanie ekstraktu do ograniczania symptomów chorób powodowanych przez <i>Alternaria solani</i> na roślinach ziemniaka, <i>Phytophthora infestans</i> na pomidorze i <i>Botrytis cinerea</i> na ogórku.
Piwo	zgodnie z raportem SANCO z 6. 10 2017r. nierozcieńczone piwo można używać w zabezpieczonych pojemnikach jako pułapki na ślimaki. Liczba pułapek wystawionych na powierzchni jest uzależniono od liczebności i stopnia wyrządzanych szkód przez ślimaki, maksymalnie 1 pułapka/m ² .
Wodorotlenek wapnia Ca(OH) ₂	zgodnie z raportem SANCO z 20.03.2015r. dopuszczono jego wykorzystanie w sadach owocowych (owoce ziarnkowe i pestkowe) do zabezpieczania pni i gałęzi przed <i>Neonectria galligena</i> oraz innymi chorobami w sezonie zimowo-wiosennym. Stosowany jako roztwór od 24-33%.
Chlorowodorek chitozanu	raport SANCO z 25.01. 2021r. podaje zastosowanie jako elicytor, stymulator systemu odpornego roślin zwiększający odporność na grzyby chorobotwórcze i bakterie. Bardzo szerokie zastosowanie zarówno do opryskiwania roślin, jak i do stosowania przedsięwzięcia lub zabiegów kondycjonujących materiał rozmnożeniowy. Stosować go można w takich uprawach jak ziemniaki, zboża, zioła, rośliny ozdobne, warzywa, buraki.
Węgiel drzewny	raport SANCO z 25.01.2021r. zawiera informacje dotyczące stosowania dogłębowego (1 raz /3 lata) w uprawach winorośli przeciwko kompleksowi patogenów takich jak <i>Phaeoacremonium aleophilum</i> i <i>Phaeomoniella chlamydospora</i> .
Mleko krowie	raport SANCO z 19. 05. 2020r. zawiera informacje dotyczące stosowania nierozcieńczonego mleka w formie opryskiwania nalistnego upraw dyni, cukinii, gerbery winorośli, soi przeciwko sprawcom mączniaka. Mleko można stosować jako substancję zabezpieczającą przed mechanicznym (np. na narzędziach) przenoszeniem wirusów.
Wodorofosforan dwuamonu	((NH ₄) ₂ HPO ₄) - raport SANCO z 8.03.2016r. wskazuje na możliwość zastosowania tej substancji w pułapkach rozwieszanych na drzewach należących do rodzaju <i>Prunus spp.</i> (np. czereśnie, wiśnie, morele, brzoskwinie, śliwa) i w sadach oliwnych, gdzie mogą wystąpić szkody powodowane przez <i>Ceratitis capitata</i> i <i>Rhagoletis cerasi</i> .

Wodny wyciąg /susz z pędów płonnych <i>E. arvense</i> L. (skrzyp polny)	raport SANCO z 20.07.2017r. zawiera obszerne informacje o stosowaniu nalistnym lub wymieszaniu z podłożem wyciągu/suszu ze skrzypu polnego w celu zapobiegania mączniakom w sadach, winorośli i w uprawie ogórka. W uprawie ogórka także można stosować przeciwko zgniliźnie siewek powodowanej przez <i>Pythium</i> spp., a w uprawie pomidora przeciwko <i>A. solani</i> , <i>Septoria blight</i> , <i>Septoria lycopersici</i> .
Fruktoza	raport SANCO z 17.07.2020r. zawiera dane dotyczące stosowania wodnego roztworu fruktozy do opryskiwania nalistnego w godzinach słabego nasłonecznienia w sadach jabłoniowych przeciwko owocówce jabłkówek (Cydia pomonella) oraz w uprawie kukurydzy przeciwko stonogom <i>Scutigerella immaculata</i> , a w winorośli przeciwko pluskwiakom (<i>Scaphoideus titanus</i>), a także przeciwko mączniakowi rzekomemu.
Nadtlenek wodoru (H ₂ O ₂)	zgodnie z raportem SANTE z 24.01.2017r. nadtlenuk wodoru można stosować w maksymalnym stężeniu 5% do dezynfekcji narzędzi stosowanych do ogławiania w uprawie pomidora i papryki przeciwko <i>Ralstonia solanaceum</i> i <i>B. cinerea</i> . Ponadto można stosować do kondycjonowania nasion sałaty jako metoda zapobiegania bakteryjnej plamistości liści powodowanej przez <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Vitians</i> oraz nasion roślin ozdobnych przeciwko chorobom grzybowym powodowanym przez <i>Alternaria zinnia</i> , <i>Alternaria alternata</i> , <i>Fusarium spp.</i>
L-cysteina	raport SANTE z 24.03.2020r. omawia zastosowanie tej substancji w postaci zmieszanej z mąką pszenną, która za pomocą rozprzeczania na powierzchni ma działać zniechęcająco na mrówki uszkadzające liście roślin.
Lecytyna	raport SANCO z 19.05.2020r. omawia zastosowanie lecytyny w postaci emulsji do opryskiwania przeciwko zarazie ziemniaka w uprawie pomidora i ziemniaka, przeciwko mączniakowi prawdziwemu w uprawach sałaty, marchwi, ogórka, truskawki, w sadach jabłoniowych, na plantacji agrestu, w winorośli i w uprawie endywi przeciwko <i>Alternaria cichorii</i> .
Mączka z nasion gorczycy	raport SANTE z 6.10.2017r. omawia zastosowanie mączki wykorzystywanej do zaprawiania ziaren pszenicy w celu ograniczania rozwoju śnieci powodowanej przez <i>Tilletia caries</i> i <i>Tilletia foetida</i> .
Olej z cebuli	raport SANTE z 20.07.2020r. rekomendowany do stosowania w dyspensorach ustawionych na plantacji marchwi w celu dezorientacji połyśnicy marchwiarki (<i>Psila rosae</i> L.).
Kora z <i>Salix spp.</i>	raport SANCO z 29.05.2015r. podaje informacje dotyczące wykorzystania wodnego homogenatu z kory wierzb do opryskiwania winorośli (przeciwko mączniakowi prawdziwemu i rzekomemu), jabłoni (przeciwko parchowi jabłoni, mączniakowi prawdziwemu) oraz brzoskwini w celu ograniczenia objawów kędzierzawości liści powodowanej przez <i>Taphrina deformans</i> .
Chlorek sodu (NaCl)	zgodnie z treścią raportu SANTE z 25.01.2021r. substancję dopuszczono do wykonania zabiegów opryskiwania stosowanych na winorośli w celu zwalczania mączniaka prawdziwego (<i>Erysiphe necator</i>) (600g -2 kg/200l/ha) i ćmy winorośli (<i>Lobesia botrana</i>). Chlorek sodu można także wymieszać z podłożem (0,03 kg/kg podłoża) w uprawie pieczarki w celu ograniczenia chorób wywołanych przez <i>Cladobotryum</i> , <i>Lecanicillium fungicola</i> , –,

	<i>Mycogone perniciosa</i> . Ma także zastosowanie jako herbicyd przeciwko <i>Baccharis halimifolia</i> stosowany jako nakładanie punktowe w miejscu wywierconego pniaka lub na glebę w bezpośrednim sąsiedztwie pnia, w dawce 10-100g/krzew. Maksymalna całkowita dawka chlorku sodu nie może przekroczyć 6 kg / ha rocznie.
Wodorowęglan sodu (NaHCO ₃)	raport SANTE z 26.01.2018r. zawiera opis zastosowania wodorowęglanu sodu w formie proszku rozpuszczonego w wodzie w uprawie warzyw, owoców miękkich i roślin ozdobnych przeciwko mączniakowi (sprawcy <i>Sphaerotheca spp.</i> , <i>Oidium spp.</i>), na winorośli przeciwko mączniakowi prawdziwemu (sprawca <i>Uncinula necator</i>) oraz szarej pleśni. W sadach jabłoniowych można stosować przeciwko parchowi (<i>Venturia inaequalis</i>), a na brzoskwini przeciwko kędzierzawości liści brzoskwini (<i>T. deformans</i>). Wodorowęglan jest także dopuszczony do stosowania przeciwko niebieskiej zgniliznie owoców cytrusowych (chorobom przechowalnicza powodowana przez <i>Penicillium italicum</i> , <i>P. digitatum</i>). Wodorowęglan sodu można także stosować w doniczkowych kwiatkach ozdobnych, w których występuje problem z nadmiernym rozrostem wątrobowca <i>Lunularia cruciata</i> .
Sacharoza (C ₁₂ H ₂₂ O ₁₁)	raport SANCO z 17.07.2020r. definiuje wykorzystanie wodnego roztworu sacharozy stosowanego we wczesnych godzinach dnia w formie oprysku jabłoni przeciwko owocówce jabłkówekczce (<i>C. pomonella</i>), kukurydzy przeciwko omacnicy prosowiance (<i>Ostrinia nubilalis</i>) czy winorośli przeciwko skoczkom (<i>S. titanus</i>) oraz przeciwko mączniakowi rzekomemu (<i>Plasmopara viticola</i>).
Olej słonecznikowy	raport SANTE z 7.10.2016r. dopuszcza możliwość stosowania emulsji oleju w wodzie przeciwko mączniakowi prawdziwemu w uprawie pomidora (sprawca <i>Oidium neolycopersici</i>). Raport EFSA z roku 2020 zawiera już szerszy zakres stosowania. Wymienione są choroby takie jak w fasoli rdza fasoli (sprawca <i>Uromyces appendiculatus</i>), w uprawie ogórka mączniak prawdziwy (<i>Podosphaera spp.</i>), na plantacjach śliwy, maliny, w uprawie truskawki można także stosować przeciwko mączniakowi prawdziwemu (<i>Podosphaera spp.</i>). Olej słonecznikowy jako wodna emulsja jest także możliwa do stosowania w winorośli przeciwko mączniakowi rzekomemu (<i>P. viticola</i>). Interesującym aspektem jest stosowanie oleju (1l/300 l wody) w uprawach pszenicy i jęczmienia w fazach BBCH 31-51 przeciwko rdzy brunatnej pszenicy (<i>Puccinia triticens</i>) oraz rdzy jęczmienia (<i>P. hordei</i>) oraz w uprawach ziemniaka (BBCH 19-60, 69-70) przeciwko zaradzie ziemniaka (<i>P. infestans</i>) w dawce 1l/300 l wody oraz w uprawie marchwi (BBCH 09-60) przeciwko alternariozie naci marchwi (sprawca <i>Alternaria dauci</i>).
Urtica spp.	raport SANTE z 24.01.2017r. dopuszcza zastosowanie roślin pokrzywy zwyczajnej (<i>Urtica dioica</i> L.) oraz pokrzywy żegawki (<i>U. urens</i> L.) w formie wodnego maceratu z liści jako skutecznego środka przeciwko mszycom oraz owocówce jabłkówekczce (<i>C. pomonella</i>) na jabłoni, śliwie, brzoskwini, porzeczce, orzechu i wiśni. Macerat można stosować do ograniczania mszycy burakowej (<i>Aphis fabae</i>), mszycy brzoskwiniowo-ziemniaczanej (<i>Myzus persicae</i>), mszycy kapuścianej (<i>Brevicoryne brassicae</i>), mszycy porzeczkowo-saładowej (<i>Nasonovia ribisnigri</i>). Dozwolony także do zwalczania mszycy bzowej (<i>Aphis sambuc</i>), mszycy różano-szczeciowej (<i>Macrosiphum rosae</i>), mszycy

	tawułowej (<i>Aphis spiraephaga</i>) pojawiającej się na bzie koralowym, róży i tawule. Wywary z pokrzywy skutecznie chronią przed pchełką smużkową (<i>Phyllotreta nemorum</i>) oraz tantnisiem krzyżowiaczkiem (<i>Plutella xylostella</i>) na roślinach kapustowatych, są skuteczne także w stosunku do roztoczy, np. przędziorek chmielowiec (<i>Tetranychus urticae</i>) i przędziorek szklarniowiec (<i>T. telarius</i>) występujących na fasoli i winorośli. Forma wodnego koncentratu z <i>Urtica spp.</i> dopuszczona została do wykorzystania również w charakterze fungicydu na kapustowatych przeciwko patogenom <i>Alternaria sp.</i>, na dyniowatych przeciwko mączniakowi prawdziwemu (<i>Erysiphe polygoni</i>) oraz alternariozie (<i>A. alternata f. sp. cucurbitae</i>). W raporcie SANTE wymieniono także drzewa owocowe i stosowanie <i>Urtica spp.</i> przeciwko suchej zgniliznie przykielechowej jabłek (sprawca <i>A. alternata</i>), brunatnej zgniliznie drzew pestkowych (sprawca <i>Monilinia laxa</i>), szarej pleśni (<i>B. cinerea</i>), pleśniakom (<i>Rhizopus stolonifer</i>) i mączniakowi winorośli. Wywar z suchych liści pokrzywy został także wskazany jako środek profilaktyczny do stosowania w uprawie ziemniaka (w dawce 15 g suchych liści pokrzywy/ l wody, regularne stosowany co 7-15 dni, począwszy od stadium BBCH 49) przeciwko sprawcy zarazy ziemniaka.
Ocet winny	(max. 10% kwas octowy) – raport SANTE z 26.01.2021r. zawiera informacje o możliwości wykorzystania octu do zaprawiania nasion przed siewem, do dezynfekcji narzędzi rolniczych oraz jako herbicydu stosowanego punktowo (w tym celu ocet należy rozcieńczyć z wodą w proporcji 60:40, odpowiednio). Raport zawiera informacje dotyczące dezynfekcji materiału siewnego z wykorzystaniem roztworu wodnego octu (rozcieńczonego w proporcji 1:1) stosowanego w dawce 25-50 ml /100 kg. Po przepłukaniu ziarno należy osuszyć. Taki zabieg powinien być skuteczny w uprawie pszenicy przeciwko grzybom wywołującym śnieć (sprawcy <i>T. caries</i>, <i>T. foetida</i>), w jęczmieniu przeciwko objawom pasiastości liści jęczmienia (sprawca <i>Pyrenophora graminea</i>), w uprawach dyni, pomidora, papryki przeciwko grzybom <i>Alternaria spp.</i>, bakteriom <i>Clavibacter michiganensis</i>, <i>Pseudomonas syringae</i>, <i>X. campestris</i>. Ponadto raport zawiera dane dot. wykorzystania octu w charakterze płynu do dezynfekcji narzędzi ogrodniczych oraz przeciwko chorobom bakteryjnym wywoływanym przez <i>P. syringae</i>, objawom zarazy ogniowej (sprawca <i>Erwinia amylovora</i>), bakteryjnej plamistości liści (<i>P. syringae</i>) oraz chorobom wywoływanym przez grzyby korzeniowe (<i>Phellinus</i>, <i>Fomes fomentarius</i>), <i>Ophiostoma spp.</i>, <i>Verticillium spp.</i>), <i>Cryptostroma corticale</i>. Roztwór w stężeniu 100 ml octu / 1l wody opisano w raporcie jako dopuszczony do zwalczania chwastów w uprawach ziół i roślin przyprawowych.
Serwatka	(rozcieńczona w stężeniu 10%)– raport SANTE z 8.03.2016r. opisuje zastosowanie serwatki w ochronie upraw ogórka, cukinii i dyni zwyczajnej przeciwko mączniakowi właściwemu powodowanemu przez <i>Podosphaera fisco</i>, <i>Podosphaera xanthii</i>, <i>Golovinomyces</i>, <i>Sphaerotheca funginea</i>, <i>Leveillula cucurbitacearum</i>. Ważną informacją jest, aby stosować od BBCH 19 do momentu osiągnięcia fazy rozwojowej BBCH 49. W uprawie winorośli rozcieńczona serwatka została dopuszczona do stosowania przeciwko mączniakowi prawdziwemu (sprawca <i>E. necator</i>). Raport opisuje również

	zastosowanie serwatki na uprawach pomidora przeciwko chorobom wirusowym tj. żółtej kędzierzawki liści pomidora (<i>Begomovirus</i>). Serwatka powinna zostać zastosowana najszybciej jak to możliwe po jej uzyskaniu oraz nie powinna być przechowywana w metalowych naczyniach.
--	--

1. Wywar z cebuli 5% przygotowany wg rekomendacji – rozdrobnione cebule (bulwy) 50g należy gotować w 1 l wody przez 10 minut, po ostudzeniu wywar należy przecedzić dwukrotnie, należy zużyć w ciągu 24 godzin – posiada potencjał ochronny i można go wykorzystać w praktyce.
2. Objawy suchej plamistości liści (sprawca *A. solani*) mogą zostać ograniczane poprzez aplikowanie wywaru o stężeniu 5% (przygotowany jak opisano powyżej), zabiegi należy rozpocząć w fazie BBCH 21-85, zabiegi wykonywać max. co 7 dni, a liczba zabiegów wynosi od 3-5.
3. Objawy brunatnej plamistości liści (sprawca *A. alternata*) skutecznie są ograniczane za pomocą wywaru z cebuli o stężeniu 25% (czyli 250 g miazgi z cebuli/1 l wody). Zalecane byłoby zastosować ten wywar z cebuli po zaobserwowaniu pierwszych symptomów chorób, można wykonać także zabiegi wywarem o niższej koncentracji, ale wymagane wtedy jest skrócenie odstępu pomiędzy zabiegami do max. 5 dni.
4. Możliwe jest łączenie zabiegów opartych na wywarze z cebuli zwyczajnej z innymi środkami.
5. W przypadku zarazy ziemniaka nawet 25% wywar z cebuli stosowany prewencyjnie nie ograniczył objawów choroby. Wykonanie opryskiwania wywarem w momencie pojawienia się pierwszych objawów zarazy i powtarzanie tych zabiegów oraz łączenie ich z miedzią (nawet w całkowitej dawce obniżonej do 2-3kg/ha) lub z olejem słonecznikowym w koncentracji 10% może ograniczyć rozwój choroby i wydłużyć wegetację roślin. Przy wprowadzeniu zabiegów z olejem słonecznikowym należy pamiętać, aby nie wykonywać zabiegów na kwitnące rośliny oraz, aby odstęp pomiędzy zabiegami wynosił 8 dni. Optymalnie byłoby wykonywać zabiegi naprzemienne z olejem i z miedzią lub wywarem z cebuli zwyczajnej w koncentracji min. 5%.
6. Na podstawie obiecujących wyników uzyskanych po zastosowaniu 10% zemulgowanych roztworów na bazie oleju słonecznikowego lub 1% olejku cynamonowego planowane jest zweryfikowanie tych wyników w warunkach rzeczywistych w celu ograniczenia objawów głównych chorób ziemniaka oraz zweryfikowanie, czy mają one jednocześnie wpływ na żerowanie stonki ziemniaczanej.

6. Wybrane pozycje literatury

- https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/active-substances/index.cfm?event=search.as&t=1&a_from=&a_to=&e_from=&e_to=&additionalfilter_class_p1=&additionalfilter_class_p2=
- bazy danych- scholar google, research gate, PUB med.
- <https://fytoweb.be/en/plant-protection-products/specific-products/basic-substances>

- Patrice A. Marchand: Basic and low-risk substances under European Union pesticide regulations... Journal of Plant Protection Research 57 (4), 2017
- https://www.bvl.bund.de/EN/Tasks/04_Plant_protection_products/03_Applicants/09_ApprovalBasicSubstances/ppp_approval_basic_subst_node.html
- <https://www.hse.gov.uk/pesticides/pesticides-registration/applicant-guide/low-risk-active-substances.htm>
- <https://ahdb.org.uk/knowledge-library/basic-substances>
- Lydia G. Mugao, Phyllis W. Muturi, Bernard M. Gichimu, and Ezekiel K. Njoroge. 2020. In Vitro Control of *Phytophthora infestans* and *Alternaria solani* Using Crude Extracts and Essential Oils from Selected Plants. Hindawi International Journal of Agronomy Volume 2020, Article ID 8845692, 10 pages <https://doi.org/10.1155/2020/8845692>
- EFSA (European Food Safety Authority), 2020. Technical report on the outcome of the consultation with Member States and EFSA on the basic substance application for approval of sunflower oil for the extension of use in plant protection as a fungicide on vegetables (common bean, cucumber), Rosaceae (like *Prunus*, *Fragaria*, *Rosa*, *Rubus* etc.), apple, pear, grapevine, wheat, barley, potato and carrot. EFSA supporting publication 2020:EN-1978. 39 doi:10.2903/sp.efsa.2020.EN-1978 © European Food Safety Authority, 2020 Reproduction is authorised provided the source is acknowledged. www.efsa.europa.eu/publications 2 EFSA Supporting publication 2020:EN-1978 1978
- EFSA (European Food Safety Authority), 2019. Technical report on the outcome of the consultation with Member States and EFSA on the basic substance application for approval of *Allium cepa* bulb extract to be used in plant protection as a fungicide in potatoes, tomatoes and cucumbers. EFSA supporting publication 2019:EN-1767. 5 pp. doi:10.2903/sp.efsa.2019.EN-1767
- Vidyasagar, G.M. and Tabassum, N. 2013. Antifungal Investigations on Plant Essential Oils: A Review. International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences , 2, 19-28.
- Najat Marraiki 2014. Antiviral properties of *Artemisia absinthium* and *Allium cepa* extracts against Potato Virus y (PVY) Journal of Pure and Applied Microbiology 8(4):3011-3019 (3), 118-123
- Pandey, P. K., & Pandey, K. K. (2002). Field screening of different tomato germplasm lines against *Septoria*, *Alternaria* and bacterial disease complex at seedling stage. *J. Mycol. Plant Pathol*, 32(2), 234-235.
- Yuen, J. E., & Forbes, G. A. (2009). Estimating the level of susceptibility to *Phytophthora infestans* in potato genotypes. *Phytopathology*, 99(6), 782-786.

KIEROWNIK
Zakładu Rolnictwa Ekologicznego
i Ochrony Środowiska
dr hab. Jolanta Kowalska
prof. IOR-PIB