



Instytut Ochrony Roślin - Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

Tytuł zadania

**Ochrona roślin uprawianych w systemie ekologicznym ze szczególnym
uwzględnieniem poszukiwania metod zastąpienia miedzi
jako środka grzybobójczego**

Kierownik zadania: dr Jolanta Kowalska

Wykonawcy:

dr Jolanta Kowalska, prof. dr hab. Danuta Sosnowska, dr Pankracy Bubniewicz,
dr inż. Dorota Remlein-Starosta, Lidia Łopatka, Renata Wojciechowska.

Zrealizowano na podstawie decyzji Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30.06. 2010r.

Nr RRre-029-23-3041/10

1. Wstęp i cel badań

Zastosowanie w ochronie upraw ekologicznych preparatów opartych na miedzi jest dozwolone ustawodawstwem unijnym i krajowym. Wkrótce jednak stosowanie miedzi w ochronie przed patogenami chorobowymi zostanie zakazane. Rozpoczęto poszukiwania nowych metod i środków mogących znaleźć zastosowanie w ochronie przed patogenami chorobowymi. Jednym z potencjalnie możliwych kierunków badań jest wykorzystanie mikroorganizmów. Zakres ich działania stale się poszerza, o czym dowiadujemy się z nowych publikacji naukowych. W związku z tym nasze badania są ukierunkowane na ocenę wykorzystania w ochronie wybranego mikroorganizmu (w roku bieżącym był to grzyb *Trichoderma asperellum*) lub/i na zwiększeniu zdrowotności poszczególnych upraw rolniczych (w roku bieżącym był to ziemniak i rzepak ozimy) lub zielarskich (melisa lekarska).

Proponowany mikroorganizm znajduje się w preparacie dostępnym na rynku krajowym, o nazwie handlowej Trifender[®] WP, który oparty jest na sporach grzyba *Trichoderma asperellum* (dawka zarodników grzyba 5x10⁸/g produktu, izolat T1, NCAIM 68/2006). Nie posiada on statusu środka ochrony roślin, dlatego też nie obejmują go przepisy dotyczące tej grupy produktów. Jest on dostępny w handlu jako środek wspomagający uprawę roślin mający głównie za zadanie zwiększenie zdrowotności uprawianych roślin. Grzyby *Trichoderma* spp. produkują cały szereg substancji o działaniu antybiotycznym, a ostatnio poznany elementem oddziaływania *Trichoderma* spp. jest mikroparazytyzm, czyli pasożytniczy ich rozwój na innych mikroorganizmach. Może on również współzawodniczyć w pobieraniu substancji odżywczych obecnych w postaci wydzielin na powierzchni organów roślinnych, a niezbędnych do kiełkowania grzybów patogenicznych. Tym samym zostaje ograniczona możliwość zasiedlania organów roślinnych przez inne organizmy szkodliwe. Dodatkowym mechanizmem działania *Trichoderma* jest pokrycie powierzchni roślin, co stanowi pewną barierę dla mikroorganizmów szkodliwych. Doniesienia naukowe podkreślają również możliwość wzbudzania przez proponowany mikroorganizm systemicznej i punktowej odporności roślin wyzwalanej m.in. poprzez atak patogenów. Wszystkie te cechy decydują o tym, iż preparaty oparte na grzybach *Trichoderma* spp. funkcjonują na rynkach jako preparaty posiadające status środka ochrony roślin lub stymulatora uprawy, który za zadanie ma zwiększyć zdrowotność, naturalną odporność i plonowanie roślin.

Badania realizowane były na powierzchni rolniczej znajdującej się w Terenowej Stacji Doświadczalnej IOR-PIB w Winnej Górze, która jest certyfikowana przez jednostkę certyfikującą „Ekogwarancja”. Dodatkowo zespół badawczy z IOR-PIB prowadzi współpracę z producentami rolnymi (m.in. w Słońsku. Grzędzawie). Na ich certyfikowanych powierzchniach rolniczych również zakładane były doświadczenia objęte niniejszym projektem.

W ramach realizacji celu głównego, jakim było poszukiwanie metod zastąpienia miedzi jako środka grzybobójczego realizowane były cele szczegółowe odpowiadające poniższym podtematom.

1) Ocena wykorzystania mikroorganizmu *Trichoderma* spp. w ochronie ziemniaka przed *Phytophthora infestans*.

Celem szczegółowym tego podtematu była ocena zdolności grzyba *Trichoderma asperellum* do ograniczania *Phytophthora infestans*, ocena jego wpływu na plonowanie roślin oraz zdolności do zabezpieczenia bulw podczas przechowywania.

2) Ocena wykorzystania mikroorganizmu *Trichoderma* spp. oraz substancji naturalnych w ochronie rzepaku ozimego,

3) Poszukiwanie metod alternatywnych w stosunku do miedzi w ochronie melisy przed septoriozą.

2. Przebieg badań

1) Ocena wykorzystania mikroorganizmu *Trichoderma* spp. w ochronie ziemniaka przed *Phytophthora infestans*

Zastosowano preparat dostępny w Polsce o nazwie Trifender WP. Jest on wprowadzony do handlu na podstawie art. 5 ustawy z dnia 10 lipca 2007r. o nawozach i nawożeniu (DZ.U. Nr 147, poz. 1033) pod warunkiem jego rejestracji przynajmniej w jednym z krajów UE. Produkt został zastosowany na polach uprawnych w gospodarstwach ekologicznych oraz na certyfikowanej powierzchni rolniczej należącej do IOR-PIB w Winnej Górze. Wykonano dwie kombinacje doświadczeń obejmujące zarówno zastosowanie dogłębowe i nalistne oraz jedynie stosowanie nalistne preparatu Trifender WP. W doświadczeniu polowym, łanowym, gdzie stosowano łączne wprowadzanie mikroorganizmu wykorzystano bardzo wczesną odmianę ziemniaków Impala, w doświadczeniu, gdzie wykonano jedynie opryskiwania nalistne zastosowano odmianę średnio wczesną Tajfun. W tabeli umieszczono schemat aplikacji preparatu wykonanych w trakcie wegetacji.

Tab. 1. Schemat aplikowania preparatu Trifender WP na powierzchni ziemniaków ekologicznych w trakcie wegetacji.

Odmiana ziemniaków	Stosowanie dogłębowe (1kg/ha)	Stosowanie nalistne (100g/ha, 600 l wody/ha)
Impala	Bezpośrednio przed sadzeniem	4 zabiegi, w okresie VI-VII
Tajfun	Nie stosowano	10 zabiegów, w okresie VI-VIII

W celu ograniczenia stonki ziemniaczanej wykonano na obu powierzchniach po jednym zabiegu z preparatem Biospin 120 SC w dawce 200ml środka/ha. Odchwaszczanie prowadzono mechanicznie poprzez wprowadzenie agregatu uprawowego przed sadzeniem, a następnie wykonanie przejazdów obsypnikiem formującym redliny do momentu zwarcia rzędów.

Zdecydowano, że w doświadczeniu z odmianą Impala powierzchnią kontrolną została powierzchnia, gdzie w momencie zagrożenia chorobą dwukrotnie zastosowano opryskiwanie preparatem miedziowym o nazwie Miedzian 50 WP w dawce 5 kg/ha, jednocześnie była to kwatery, gdzie nie wprowadzano wcześniej preparatu mikrobiologicznego Trifender WP. W przypadku odmiany Tajfun nie wykonywano żadnych zabiegów przeciwko zarazie ziemniaka, powierzchnia kontrolna była powierzchnią, gdzie nie wprowadzono

produktu Trifender WP. W doświadczeniach oceniano stopień porażenia chorobą łętów i liści ziemniaczanych dziesięciu roślin, wytypowanych w pięciu lokalizacjach ($n=10 \times 5$) osobno dla powierzchni kontrolnej i zabiegowej oraz dla każdej z odmian ziemniaka. Oceniono całkowity plon, wielkość bulw. Ich zdolność do przechowywania jest w trakcie obserwacji.

2) Ocena wykorzystania mikroorganizmu *Trichoderma* spp. oraz substancji naturalnych w ochronie rzepaku ozimego

W roku 2009 podjęto badania w IOR-PIB w ramach badań dotowanych przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi nad wykorzystaniem mikroorganizmu *T. asperellum*. Zastosowanie na plantacji rzepaku ozimego mikroorganizmu spowodowało:

- zwiększenie masy tysiąca ziaren i masy plonu w porównaniu do kontroli
- zastosowanie dawki mikroorganizmu w dawce $100\text{g} \cdot \text{ha}^{-1}$ nie spowodowało ograniczenia patogenów chorobowych
- mikroorganizm w dawce $200\text{g} \cdot \text{ha}^{-1}$ spowodował ograniczenie objawów suchej zgnilizny kapustnych oraz alternariozy na łuszczynach i szarej pleśni.

W roku 2010 kontynuowano doświadczenia z preparatem Trifender WP aplikowanym w dawce $200\text{g} \cdot \text{ha}^{-1}$, jednocześnie zwiększono częstotliwość zabiegów. Doświadczenie wykonano w systemie poletkowym. Planowano zastosować mączkę bazaltową, niestety nie udało się zakupić w terminie, kiedy jej stosowanie było uzasadnione, tzn. od początku rozpoczęcia wegetacji wiosennej do zakończenia kwitnienia. W tej sytuacji wykonano dwa zabiegi owadobójcze oparte na spinosadzie, niestety z uwagi na jego szkodliwość dla owadów zapylających był on stosowany jedynie do momentu rozpoczęcia kwitnienia, co nie pozwoliło na wystarczające ograniczenie szkodliwości słodyszka rzepakowego. Zastosowanie spinosadu powinno zostać dopracowane w dalszym etapie badań, aby umożliwić kolejne zabiegi owadobójcze. Każda kombinacja doświadczenia w roku 2010 powtórzona została na czterech poletkach o wymiarach $1,5 \times 11$ m. Kombinacje zabiegów były następujące:

- 1) opryskiwanie nalistne wodną zawiesiną preparatem Trifender WP w dawce $200\text{g}/\text{ha}$ w objętości wody $500\text{ l}/\text{ha}$. Pierwsza aplikacja wykonana została
 - na początku wegetacji (13.04 2010r.),
 - kolejne dwie na początku i końcu kwitnienia (30.04 i 26.05., odpowiednio)
- 2) opryskiwanie nalistne wodną zawiesiną preparatem Trifender WP w dawce $200\text{g}/\text{ha}$ w objętości wody $500\text{ l}/\text{ha}$. Pierwsza aplikacja wykonana została
 - na początku sezonu wegetacji (20.04)
 - kolejne dwie przed kwitnieniem (23.04 i 28.04., odpowiednio). Do rozpoczęcia kwitnienia wykonano dwa zabiegi środkiem ochrony roślin Biospin 120 SC w dawce $200\text{ml}/\text{ha}$.
- 3) opryskiwanie nalistne wodną zawiesiną preparatem Trifender WP w dawce $200\text{g}/\text{ha}$ w objętości wody $500\text{ l}/\text{ha}$. Pierwsza aplikacja wykonana została na
 - na początku kwitnienia rzepaku (20.04.)

- kolejne w trakcie kwitnienia i na końcu kwitnienia roślin (04.05. i 26.05., odpowiednio). Do rozpoczęcia kwitnienia wykonano dwa zabiegi środkiem ochrony roślin Biospin 120 SC w dawce 200ml/ha.

4) opryskiwanie wodą na powierzchni kontrolnej.

Oceniano występowanie alternariozy (*Alternaria* spp.) na liściach i łuszczynach, szarej pleśni (*Botrytis* spp.) na liściach. Oceniono również plon [t/ha], masę nasion z poletka [kg/ha] oraz masę tysiąca ziaren MTZ [g]. Obserwacje występowania objawów chorób prowadzone były w fazie dojrzewania łuszczyn, dla potrzeb oceny w laboratorium pobrano po 10 roślin losowo wybranych z każdego poletka. Dodatkowo przy ocenie liści i łodyg uwzględniano objawy żerowania przez szkodniki. Pierwsza ocena wykonana została po trzech zabiegach ochronnych z mikroorganizmem.

3) Poszukiwanie metod alternatywnych w stosunku do miedzi w ochronie melisy lekarskiej przed septoriozą melisy

Materiałem do badań były wybrane rośliny melisy lekarskiej w doświadczeniu założonym w 2008 roku w systemie ekologicznym i konwencjonalnym. Uzyskano trzy kombinacje doświadczenia:

- konwencjonalny system uprawy melisy bez zabiegów preparatem Trifender WP
- ekologiczny system uprawy melisy bez zabiegów preparatem Trifender WP
- ekologiczny system uprawy melisy z zabiegami preparatem Trifeder WP.

W systemie konwencjonalnym nie stosowano chemicznych środków ochrony roślin, jedynie nawozy syntetyczne. Trifender WP stosowany był jako trzykrotne opryskiwanie nalistne w dawce produktu 100 g/ha i objętości wody 500 l/ha. Antagonista *T. asperellum* stosowany był na wybranych poletkach z systemu ekologicznej uprawy. Każda kombinacja stosowana była w trzech powtórzeniach (3 poletka). Dla potrzeb oceny porażenia liści melisy przez septoriozę melisy pobrano próbki liści z każdego poletka. Stopień porażenia chorobą blaszki liściowej oceniano procentowo. Ocenę wykonano w dniach 7.06 – po pierwszym zabiegu, 21.06 – po drugim zabiegu i 28.06.2010r – po trzecim zabiegu. Surowiec zebrano w połowie czerwca w fazie początku kwitnienia. Oceniano plon surowca świeżego i suchego, plon nasion, masę 1000 nasion oraz zawartość olejku eterycznego w surowcu ze wszystkich poletek w każdej kombinacji.

3. Streszczenie wyników

1) Jednokrotne stosowanie doglebowe (1kg/ha) wraz z czterokrotnym opryskiwaniem (100g/ha) nalistnym w trakcie wegetacji ziemniaków preparatem Trifender WP pozwoliło na ograniczenie objawów zarazy ziemniaka w stopniu porównywalnym do skuteczności dwóch zbiegów środkiem Miedzian 50 WP (7,6 i 8,0 % powierzchni liści porażonych objawami zarazy, odpowiednio). Jednocześnie stwierdzono około 10% wzrost plonów z powierzchni traktowanej preparatem Trifender WP w porównaniu do plonów zebranych z kwatery chronionej preparatem miedziowym.

2) Na plantacji odmiany Tajfun, gdzie mikroorganizm *T. asperellum* był wprowadzany poprzez regularne opryskiwanie nalistne z pominięciem doglebowej aplikacji, stwierdzono około 30% ograniczenie zarazy ziemniaka w porównaniu do powierzchni kontrolnej, gdzie nie wykonano żadnych zbiegów ochronnych. Uzyskany plon z powierzchni regularnie traktowanej preparatem Trifender WP był zaskakująco wysoki w porównaniu do powierzchni kontrolnej (wzrost plonu o 95%). Jednocześnie w plonie

obserwowano zwiększenie liczby sztuk bulw dużych (108 i 83, odpowiednio dla plonu z roślin traktowanych i kontrolnych).

3) Reasumując wyniki jednorocznych badań można spodziewać się mniejszej skuteczności jednokrotnego stosowania doglebowego i czterokrotnego opryskiwania nalistnego ziemniaków w porównaniu do regularnych (co 7-10 dni) zabiegów nalistnych wykonywanych w trakcie wegetacji na przestrzeni trzech miesięcy, które znalazły swoje odzwierciedlenie w zwiększeniu zdrowotności i naturalnej odporności roślin, ograniczeniu *P. infestans* oraz zwiększeniu plonu i wielkości bulw.

4) Trzykrotne zastosowanie mikroorganizmu *T. asperellum* w ochronie rzepaku ozimego jako opryskiwanie nalistne wykonane w różnych fazach wegetacji, począwszy od początku wegetacji do końca kwitnienia, spowodowało silne ograniczenie objawów szarej pleśni na liściach w porównaniu do kontroli (występowanie objawów 2-4% i 30%, odpowiednio). Nie stwierdzono wpływu mikroorganizmu na *Alternaria* spp. Objawy szarej pleśni na liściach obserwowano w najmniejszym stopniu na roślinach, gdzie mikroorganizm był aplikowany na początku sezonu wegetacji, a kolejne dwa zabiegi wykonano przed rozpoczęciem kwitnienia. Opóźnienie zabiegów mikrobiologicznych skutkowało słabszą zdrowotnością roślin, aczkolwiek w porównaniu do kontroli były to rośliny znacznie mniej porażone przez *Botrytis* spp.

5) Zastosowanie zabiegów z preparatem Trifender WP w dawce 200 g/ha spowodowało 30% zwiększenie plonu nasion rzepaku w porównaniu do kontroli, gdzie nie wykonywano zabiegów ochronnych oraz zwiększenie masy nasion z poletka oraz masy 1000 nasion zebranych z kombinacji traktowanych. Jednocześnie obserwowano mniejszy procent objawów żerowania szkodników wśród roślin opryskiwanych antagonistycznym grzybem. Można sugerować, że rośliny zasiedlone przez *T. asperellum* są mniej atrakcyjne dla szkodników roślin. Zastosowanie dwukrotnych zabiegów ze środkiem opartym na spinosadzie zwiększyło plon, aczkolwiek ograniczenie zabiegów ochronnych do początku okresu kwitnienia nie przyniosło spodziewanych rezultatów. Należy rozważyć metodę stosowania spinosadu również w trakcie kwitnienia, zachowując warunki bezpieczeństwa dla zapylaczy..

6) Wykonanie trzech zabiegów nalistnych z *T. asperellum* w dawce 100 g/ha na plantacji melisy lekarskiej spowodowało ograniczenie występowania septoriozy na liściach roślin uprawianych w systemie ekologicznym w porównaniu do systemu konwencjonalnego. Najwyższą efektywność ograniczania patogenu obserwowano w czerwcu po wykonaniu dwóch pierwszych zabiegów. W trakcie dalszej wegetacji roślin obserwowano wzrost porażenia blaszki liściowej przez septoriozę w systemie konwencjonalnym. W systemie ekologicznym natomiast zarówno z preparatem Trifender WP, jak i bez niego, obserwowano systematyczne zmniejszenie objawów choroby.

7) Zastosowanie *T. asperellum* w uprawie melisy lekarskiej spowodowało wzrost masy świeżego ziela o 78% w porównaniu do masy ziela zebranego z plantacji ekologicznej, gdzie mikroorganizm nie został wprowadzony. Natomiast w przypadku masy suchego surowca zanotowano największą wartość z kombinacji ekologicznej traktowanej preparatem Trifender WP, w porównaniu do kombinacji ekologicznej i konwencjonalnej był to wzrost wielkości o 108 i 38%, odpowiednio. Jednocześnie obserwowano tendencję zwiększonego udziału liści w materiale suchym pozyskanym z roślin uprawianych na plantacji ekologicznej traktowanej preparatem Trifender WP. Jednak zwiększony udział liści nie spowodował wzrostu zawartości olejku eterycznego.

8) Z roślin uprawianych w systemie ekologicznym traktowanych preparatem Trifender WP zebrano najdrobniejsze nasiona melisy (MTZ= 0,578g). Stwierdzono także, że plon nasion pozyskanych z melisy lekarskiej z kombinacji ekologicznej plus *T. asperellum* był nieco wyższy w porównaniu do plonu nasion roślin uprawianych w systemie ekologicznym. Najwyższy plon nasion zebrano z systemu poletok konwencjonalnych (116,9 g/m²).

Sprawozdanie z etapu badań zrealizowanego w roku 2010 znajduje się na stronie internetowej <http://www.ior.poznan.pl>

W przypadku pytań: J.Kowalska@iorpib.poznan.pl, tel. 61-864-90-77