

ZABIEGI PROFILAKTYCZNE OGRANICZAJĄCE ZARAZĘ ZIEMNIAKA:

- niszczenie gnijących bulw,
- uprawianie odmian mniej podatnych jest zdecydowanie najważniejszym czynnikiem ograniczającym porażenie roślin,
- sadzenie bulw zdrowych i podkiełkowanych w przypadku odmian wrażliwych jest niewystarczające,
- wysokie obsypywanie roślin w celu zmniejszenia możliwości zakażenia bulw,
- stosowanie opryskiwania środkami miedziowymi,
- niszczenie naci ziemniaczanej.

Pierwsze zabiegi należy wykonać tuż przed wystąpieniem warunków umożliwiających zaistnienie infekcji lub najpóźniej, z chwilą pojawienia się pierwszych objawów chorobowych. Podczas zwalczania zarazy ziemniaczanej termin pierwszego zabiegu na plantacjach odmian wczesnych przypada na okres zwierania roślin w międzyrzędziach, a na plantacjach odmian późnych na moment, w którym na ziemniakach wczesnych występują pierwsze objawy chorobowe.

WYKORZYSTANIE MIKROORGANIZMÓW PRZECIWKO ZARAZIE ZIEMNIAKA

W związku z planowanym zakazem stosowania miedzi w rolnictwie ekologicznym istnieje konieczność poszukiwania metod i środków mogących ją zastąpić. Rozpoczęto testowanie dostępnych w handlu mikroorganizmów pożytecznych, które wykorzystywane są w środkach ochrony roślin i wspomagających wzrost i rozwój roślin. Mechanizm ich działania opiera się głównie na zjawisku konkurencji o substancje odżywcze i o miejsce pomiędzy patogenem a mikroorganizmem pożytecznym. W Polsce dostępny jest m.in. Trifender WP, zalecany przeciwko chorobom grzybowym, do stosowania doglebowego i nalistnego, a zawierający grzyb *Trichoderma asperellum*. Stosowanie

doglebowe w dawce 1 kg/ha, przed sadzeniem ziemniaków, a następnie w trakcie wegetacji wykonanie minimum 6 zabiegów w postaci opryskiwania nalistnego w dawce 100g/ha w objętości wody 300–500 l/ha, spowodowało, że rośliny charakteryzowały się wysoką zdrowotnością, co zostało odzwierciedlone w wyższym plonu. Zaraza wystąpiła na 15% roślin chronionych, a na powierzchni niechronionej aż na 50% roślin. Zabiegi wykonywano w odstępie 7–10 dni. Regularne stosowanie mikroorganizmów w temperaturze powyżej 10°C oraz w warunkach bezdeszczowych pozwala na zabezpieczenie roślin i plonu.

Materiały informacyjne dofinansowane ze środków Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi w ramach dotacji udzielonej IOR – PIB na prowadzenie badań w rolnictwie ekologicznym na podstawie Rozporządzenia MRiRW z 13 kwietnia 2007 r. w sprawie stawek dotacji przedmiotowych dla różnych podmiotów wykonujących zadania na rzecz rolnictwa (Dz.U. Nr 67, poz. 446 oraz z 2008 r. Nr 102, poz. 654 i Nr 146, poz. 930)

Autor opracowania:

Dr Jolanta Kowalska, IOR – PIB Poznań

Recenzenci:

Prof. dr hab. Marek Mrówczyński, IOR – PIB Poznań

Prof. dr hab. Danuta Sosnowska, IOR – PIB Poznań

Przygotowanie i fotografie:

Dr Jolanta Kowalska, IOR – PIB Poznań

tel.: 61 864 90 77, e-mail: J.Kowalska@iorpib.poznan.pl

Zdjęcie stonki na okładce:

http://entomology.ifas.ufl.edu/creatures/veg/leaf/potato_beetles08.htm - stonka

Zdjęcia zarazy:

www.plantesygdomme.dk/kartoffelskimmel/thumbnails.html

Korekta edytorska:

Mgr Danuta Wolna, IOR – PIB Poznań

Oprawa graficzna:

Mgr inż. Dominik Krawczyk, IOR – PIB Poznań

INSTYTUT OCHRONY ROŚLIN
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

ul. Władysława Węgorka 20, 60-318 Poznań
www.ior.poznan.pl



OCHRONA UPRAW ZIEMNIAKÓW W SYSTEMIE ROLNICTWA EKOLOGICZNEGO



POZNAŃ, 2010

System rolnictwa ekologicznego wymaga od rolnika dokładnej wiedzy dotyczącej sposobu prowadzenia danej uprawy. Błędy agrotechniczne, opóźnienia w wykonaniu zabiegów pielęgnacyjnych czy prewencyjnych mogą skutkować poważnymi stratami w plonie lub całkowitej jego utracie, ponieważ powstałych błędów nie można już zniwelować stosując nawozy syntetyczne i chemiczne środki

NAWOŻENIE PLANTACJI

Prawidłowe nawożenie potasem zapewnia wysokie i stabilne plony ziemniaków. Gospodarka potasem wymaga szczególnej uwagi, gdyż jest to pierwiastek, który w systemie ekologicznego gospodarowania ulega szybkiemu wyczerpaniu i wymagane jest jego uzupełnianie. Rozważając zaopatrzenie bulwy ziemniaka w składniki pokarmowe na szczególną uwagę zasługuje także magnez. Jest on pobierany przez roślinę w późniejszym okresie wegetacji. Można zastosować dolistne dokarmianie roślin, np. siarczanem magnezu. Optymalnym rozwiązaniem jest zastosowanie siarczanu magnezu z insektycydami do zwalczania stonki ziemniaczanej. W przypadku uprawy ziemniaków, rośliny wymagającej dużej zawartości próchnicy i wprowadzania nawozów organicznych, należy szczególnie zaplanować

ochrony roślin. Dozwolone nawozy mineralne oraz całkowity zakaz stosowania syntetycznych nawozów azotowych wymaga dokładnego zaplanowania systemu nawożenia w oparciu o badania zasobności gleby i przygotowania płodozmianu. Wykaz nawozów mineralnych i środków poprawiających właściwości gleby znajduje się na stronie internetowej IUNG w Puławach.

dobór przedplonu i poplonu. Na glebach lekkich poplony są polecane szczególnie, gdyż uprawa ziemniaków bardzo poważnie zubaża glebę w próchnicę. Nie mając obornika, żyzność gleby można poprawić nawozami zielonymi, których działanie określa się na 1–2 lata. Ich wykorzystanie przez ziemniaki, jako roślinę poplonową, jest bardzo wysokie. Rośliny okopowe i poplony wzajemnie się uzupełniają. Najlepsze efekty wzrostu żyzności gleby dają rośliny strączkowe. Na polu, na którym planujemy zasadzić ziemniaki można zastosować obornik, stosowany częściej, ale w mniejszych dawkach. Wyższe plony (1–2 t/ha) zapewnia stosowanie obornika jesienią, nie wolno przekraczać dawki 30 t/ha w skali roku. Ziemniaki powinny powrócić na to samo pole po 4–5 latach.

DOBÓR ODMIAN

Jak dotąd, nie ma odmian w pełni odpornych na zarazę ziemniaka i stonkę ziemniaczaną. Odmiany jadalne charakteryzują się odpornością na zarazę w zakresie od 2 do 8, w skali 9-stopniowej. W produkcji ekologicznej powinny charakteryzować się odpornością wynoszącą co najmniej 5. Zalecane jest, aby odmiana przydatna do produkcji ekologicznej miała także odporność na wirus Y, co najmniej 7 w skali 9-stopniowej oraz wysoką odporność na wirus L (> 5). Wskazana jest również odporność na mątwika ziemniaczanego, ta ostatnia cecha nie jest jednak konieczna z uwagi na zmianowanie, szczególnie ważne w gospodarstwie ekologicznym.

Odmiany bardzo wczesne i wczesne są mniej narażone na porażenie przez zarazę. Aby jej uniknąć stosowane jest także podkiełkowanie bulw na świetle, w temperaturze 10°C. W ten sposób stymuluje się tworzenie kiełków, które powinny być silne i grube, aby nie odpadać w czasie sadzenia. W produkcji ekologicznej preferowane są odmiany o niskich lub średnich wymaganiach nawozowych i powinny charakteryzować się szybkim przyrostem masy nadziemnej w początkowym okresie wzrostu. Szybkie zwarcie rzędów ogranicza zachwaszczenie. W początkowym okresie wegetacji zaleca się bronowanie redlin przynajmniej 4 razy.

STONKA ZIEMNIACZANA

Stonka ziemniaczana jest ważnym ekonomicznie szkodnikiem plantacji ziemniaków uprawianych w systemie ekologicznym, gdzie brakuje środków ochrony roślin dozwolonych do zwalczania tego szkodnika. Gołożery roślin spowodowane żerowaniem szkodnika mogą doprowadzić do istotnego obniżenia plonu bulw.

Pierwsze chrząszcze pojawiają się późną wiosną, kiedy kwitnie np. bez – lilak pospolity, a temperatura gleby na głębokości do 25 cm wynosi około 14°C przez co najmniej 23 dni. Potem ma miejsce masowy pojaw chrząszczy pokolenia zimującego, co zbiega się z kwitnieniem bzu czarnego

i jaśminu. Ten moment najczęściej występuje w połowie czerwca. Szkodnik najpierw pojawia się na roślinach rosnących z brzegu, a następnie rozpoczyna wędrówkę w głąb pola. Po kilku dniach intensywnego żerowania samice składają jaja na spodniej stronie liści. Z jaj wylęgają się larwy L₁, przechodzące trzy linienia (L₂, L₃ i L₄). Ostatnie stadium larwalne schodzi na niewielką głębokość do gleby, aby tam ulec przepoczwarczeniu. Po 2–3 tygodniach poczwarki przeobrażają się w chrząszcze pokolenia letniego, które opuszcza glebę i intensywnie żeruje przygotowując się do zimowania w glebie.

PRÓG EKONOMICZNEJ SZKODLIWOŚCI

Przyjmuje się wystąpienie na roślinie jednego złoża jaj lub 15 larw. Wystąpienie 60 larw na jednej roślinie oznacza powstanie strat istotnie ekonomicznych.

Zniszczenie powierzchni liści powyżej 15% może powodować straty plonu do 28% czyli około 7 ton z hektara.



Gołożery ziemniaków spowodowane żerowaniem stonki ziemniaczanej

OGRANICZANIE STONKI ZIEMNIACZANEJ

W uprawach ekologicznych do ograniczania populacji stonki ziemniaczanej stosuje się głównie preparaty biologiczne. Obecność pierwszych chrząszczy na roślinach oraz sprzyjające rozwojowi stonki ziemniaczanej warunki pogodowe (temperatura w granicach 20–25°C i brak opadów) jest sygnałem do rozpoczęcia zabiegu zwalczania, który powinien być wykonywany opryskiwaczem polowym wyposażonym w rozpylacze płaskostrumieniowe, zapewniającym opryskiwanie średniokropliste przy ciśnieniu około 3 barów.

Najpowszechniej i najdłużej stosowanym środkiem przeciwko stonce ziemniaczanej jest biologiczny środek ochrony roślin oparty na toksynie bakterii *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis* (B.t.t.), która atakuje system trawienny owada. Owady jedząc liście ziemniaka pokryte kryształami B.t.t. wprowadzają do przewodu pokarmowego toksynę, a ta niszczy ich tkanki wewnętrzne, powodując śmierć w ciągu kilku dni. Jest to biologiczny środek i na efekty jego działania należy poczekać kilka dni. Preparatem zakwalifikowanym do stosowania w uprawach ekologicznych jest Novodor SC, wrażliwy na działanie światła i ciepła. Warunkiem jego dobrej skuteczności jest zjedzenie opryskanych liści przez stonkę, dlatego należy bardzo dokładnie wykonać zabieg ochronny. Zaleca się zakwasić ciecz

użytkową (dodać np. 0,5 l octu 6%/100 l wody), jak również dodać produkty słodkie np. cukier, który wzmoże apetyt owada (0,5 kg cukru na 100 l wody). Stosowanie środka Novodor SC, podobnie jak innych biologicznych środków ochrony roślin, wymaga dokładnej oceny, kiedy preparat należy zastosować. Zabieg powinien być wykonany wtedy, gdy szkodnik znajduje się we wczesnym stadium larwalnym, gdyż wówczas jest najbardziej wrażliwy na biologiczne czynniki zwalczania.

Rozwój larw jest stopniowy, a skuteczność preparatu nie jest jednakowa we wszystkich stadiach. Im wcześniej jest zastosowany, tym działa skuteczniej. Bardzo ważna jest obserwacja jaj. Pierwszy zabieg opryskiwania powinno się przeprowadzić wtedy, kiedy z jaj zaczynają się wykluwać larwy. Na tym etapie może wystarczyć 1–1,5 l preparatu Novodor SC na hektar. Powtórny zabieg powinno się wykonać 7 dni po pierwszym. W przypadku larw L_1 i L_2 zaleca się zastosować 3 l/ha środka Novodor SC, a dla larw starszych (L_3 i L_4) aż 5 l/ha preparatu. Zabiegi należy bezwzględnie powtórzyć w odstępie od 3 do 5 dni. Zalecana ilość wody na jeden hektar to 600 l wody.

Stonka jest szkodnikiem migrującym z innych pól uprawnych, dlatego regularny monitoring jest konieczny.

ZWALCZANIE STONKI W KRAJACH UE

W innych krajach UE problemy ze zwalczaniem stonki ziemniaczanej występującej na ekologicznych uprawach praktycznie nie istnieją. Dozwolone jest tam stosowanie wielu środków opartych na naturalnej pyretrynie, azadyrachtynie, grzybie owadobójczym *Beauveria bassiana*, a ostatnio także na spinosadzie, które bez trudności można nabyć w handlu. Substancje te zostaną poniżej scharakteryzowane i omówione pod kątem ich użyteczności. Prawdopodobne jest, że wkrótce będą one również dostępne w Polsce.

Naturalna pyretryna jest pochodzenia roślinnego. Wykazała niską skuteczność w stosunku do stonki ziemniaczanej. Ponadto jest szkodliwa dla owadów pożytecznych.

Azadyrachtyna jest związkiem pochodzenia roślinnego wyizolowanym z drzewa miodla indyjskiego. Pod wpływem tej substancji wiele szkodników całkowicie przestaje żerować, zatrzymuje się w rozwoju oraz ginie. Azadyrachtyna jest skuteczna w 100% jedynie w stosunku do stadiów rozwojowych

stonki L_1 i L_2 . W przypadku starszych stadiów (L_3 i L_4) jej skuteczność objawia się po upływie około 5 dni i wymaga powtórzenia zabiegu w dawce 2,5 l/ha środka NeemAzaal-T/S.

Produkt zawierający spory grzyba owadobójczego *Beauveria bassiana* (zawierający 1×10^{10} zarodników/g produktu) stosowany w dawce 2 kg/ha, jako dwukrotne opryskiwanie w odstępie pięciu dni, jest w stanie ograniczyć populację szkodnika na poziomie porównywalnym do azadyrachtyny i B.t.t.

Spinosad jest naturalną substancją, którą od 2008 r. rozpoczęto testować przeciwko larwom i chrząszczom stonki ziemniaczanej. Stosowany jako preparat (480 g substancji aktywnej/l preparatu) w dawce 0,05 l/ha, okazał się skuteczny już po jednokrotnym opryskiwaniu, wykonanym w momencie wczesnego występowania szkodnika na polu.



Wykonanie opryskiwania przeciwko stonce ziemniaczanej



Stonka porażona grzybem owadobójczym
(Fot. D. Sosnowska)

ZARAZA ZIEMNIAKA

Zaraza ziemniaka to najważniejsza gospodarczo i najgroźniejsza choroba grzybowa ziemniaka. Patogen *Phytophthora infestans* zimuje w porażonych bulwach ziemniaka w postaci grzybnia oraz w glebie, w formie zarodnika przetrwalnikowego. Przy wilgotności względnej powietrza powyżej 90% oraz temperaturze powyżej 18°C następuje infekcja liści, łodyg i bulw. Grzyb *P. infestans* charakteryzuje się dużą zdolnością do wytwarzania licznych ras fizjologicz-

nych, które różnią się zdolnością do porażania określonych odmian ziemniaka. Jego rozwojowi sprzyjają przedłużające się okresy podwyższonej wilgotności powietrza, po których następuje zwyczajna temperatura powietrza utrzymująca się przez kilka dni, w czerwcu lub na początku lipca. Wtedy można spodziewać się masowego wystąpienia choroby. Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się z wiatrem i deszczem na odległość kilku kilometrów.

OBJAWY CHOROBY

Pierwsze objawy chorobowe pojawiają się na liściach około połowy czerwca, a w mniej sprzyjających warunkach pogodowych mogą wystąpić dopiero w lipcu lub w sierpniu. Są to niewielkie, nieregularne, jasnozielone plamki występujące przede wszystkim na dolnych, najniżej położonych liściach, gdzie panuje największa wilgotność. Następnie na brzegach liści pojawiają się żółtawo-brunatne, a później brunatne powiększające się plamy. W ciągu kilku dni wszystkie liście mogą zacząć gnić. Przy pogodzie suchej zjawisko to ulega zahamowaniu, a porażone części zasychają. W okresach deszczowych na dolnej stronie chorych liści, na pograniczu zdrowej i chorej części, występuje biały nalot. Porażeniu liści może towarzyszyć występowanie brunatnych plam i białego nalotu na łodygach. Ostatnio obserwuje się wzrost liczby masowych zakażeń łodyg, w postaci wydłużonych brunatnych plam. Jest to tzw. zaraza łodygowa.

W czasie zbioru, niekiedy dopiero podczas przechowywania, na bulwach występują szarosine, wgłębne i niekształtne plamy. Od miejsca przebarwienia bulwy na powierzchni, miąższ, stopniowo coraz głębiej, staje się rdzawobrunatny. Gnijąca część bulwy jest twarda.



Objawy zarazy ziemniaka na liściu

SKODLIWOŚĆ CHOROBY

Zaraza ziemniaka wywołuje spadek uzyskiwanego plonu. Stwierdzono, że zniszczenie 50–70% powierzchni liści, zatrzymuje całkowicie przyrost plonu. Bulwy porażone zarazą gniją w czasie przechowywania.



Rośliny ziemniaków porażone zarazą ziemniaka

ZWALCZANIE ZARAZY ZIEMNIAKA

W produkcji ekologicznej fungicydami dopuszczonymi do stosowania są preparaty miedziowe działające, zarówno na zarazę ziemniaka, jak i na alternariozę. Obowiązuje limit stosowania czystej miedzi do 6 kg/ha w ciągu roku. Działają one kontaktowo i muszą być naniesione na roślinę przed zakażeniem. Należy podkreślić, że są to jedynie środki zapobiegawcze. Powierzchnia rośliny musi być bardzo dokładnie pokryta preparatem. Istnieje potrzeba powtarzania zabiegów w celu ochrony rosnących części roślin. Konieczne jest wielokrotne stosowanie preparatów w odstępach 7–10 dni lub po gwałtownych deszczach, które zmywają preparat z roślin. Miedź jest szkodliwa dla owadów zapylających, dlatego zabiegi powinno się wykonywać po wieczornym oblocie pszczoł i po usunięciu kwitnących chwastów z plantacji. Obowiązuje okres karencji (okres od dnia ostatniego zabiegu do dnia zbioru roślin przeznaczonych do konsumpcji), który wynosi siedem dni. Zgodnie z wykazem środków ochrony roślin zakwalifikowanych dla rolnictwa ekologicznego przeciwko

zarazie ziemniaka są dozwolone trzy preparaty: Miedzan 50WP, Cuproflow 375 SC oraz Cuproxat 345 SC.

- Miedzan 50 WP zalecany jest w dawce 2,5–3 kg/ha, przy wydatkowaniu wody 200–400 l/ha i opryskiwaniu drobnokroplistym. Okres prewencji dla pszczoł wynosi 1 godzinę.
- Cuproflow 375 SC stosowany powinien być w dawce 2,5–3,5 l/ha, przy identycznych jak poprzednio parametrach. Wyższą dawkę środka i wody można zastosować przy dużym nasileniu choroby lub w przypadku silnie wyrosniętej naci ziemniaczanej. W przypadku użycia środka w dawce powyżej 3,3 l/ha należy zachować okres prewencji (okres zapobiegający zatruciu) dla pszczoł.
- Cuproxat 345 SC zalecany jest w dawce 5 l/ha. Nie stosować częściej niż 6 razy w sezonie.