

ZIEMNIAKI. Ograniczanie alternariozy i zarazy ziemniaka w czasie wegetacji

Dołem bulwa, górą nać

Uprawa ziemniaków rozmnażanych wegetatywnie przez bulwy jest jednym z powodów, dla których są one w większym stopniu narażone na choroby pochodzenia wirusowego, bakteryjnego oraz grzybowego. Spośród najczęściej występujących chorób pochodzenia grzybowego, które powodują największe ubytki plonów ziemniaków należą alternarioza i zaraza ziemniaka.

Najgroźniejsza jest zaraza ziemniaczana, która nie ograniczana zabiegami ochronnymi, potrafi zabrać w Polsce od 25 do 50%, a niekiedy i więcej, potencjalnych zbiorów. Dzieje się tak szczególnie przy wczesnej infekcji plantacji, gdy dojdzie do zniszczenia liści, nim zaczną się wykształcać bulwy. Alternariozie, jako drugiej przyczynie obniżenia plonowania bulw w uprawie ziemniaka przypisuje się najczęściej spadek plonów od kilkunastu do około 25-30%, a w latach sprzyjających chorobie nawet więcej.

Objawy obu chorób bywają ze sobą mylone. Podjęcie skutecznych zabiegów ochronnych odpowiednio dobranym preparatem może te straty ograniczyć.

Brunatna i sucha plamistość

Alternarioza jest chorobą grzybową wywoływaną przez dwóch sprawców – Brunatną plamistość liści i Suchą plamistość liści. W Polsce choroba ta występuje na około 85% plantacji ziemniaka. Jej rozwojowi sprzyja ciepła i niezbyt wilgotna pogoda, podczas której okresy suszy przeplatają się umiarkowanymi, deszczami, utrzymujące się okresy podwyższonej wilgotności, np. z mgieł i rosy, uprawa ziemniaków na glebach lekkich, okresowo za suchych i ubogich w składniki pokarmowe. Również osłabienie ziemniaków chorobami wirusowymi czy rizoktoniozą, zwiększa

podatność ziemniaka w czasie wegetacji na infekcję.

Na wczesnych odmianach

Brunatna plamistość liści występuje najczęściej na odmianach wczesnych i jest wywołana przez sprawcę – *Alternaria alternata*, która w sprzyjających warunkach pojawia się już przed, a najczęściej w okresie kwitnienia roślin ziemniaka. Ma postać nieregularnie rozmieszczonych, drobnych (2-5 mm), ciemnobrunatnych plam, ciemniejszych niż te wywoływane rozwojem suchej plamistości. Plamy te nie mają typowych dla suchej plamistości, koncentrycznych strefowań lub jest ono nieznaczne i tylko na pojedynczych nekrozach. Powierzchnia nekroz powiększa się bardzo wolno i najczęściej jest wywołana wynikiem zlewania się pojedynczych plam. Przy dużym nasileniu choroby liście mogą związać się do środka.

Jak słoje na pniu

Sucha plamistość liści jest wywoływana przez grzyba – *Alternaria solani*, która najczęściej występuje na starszych, dolnych liściach rośliny, w postaci drobnych, ciemnobrunatnych, suchych plamek, nieregularnie występujących na blaszce liściowej, o owalnym lub kanciastym kształcie. Powiększające się plamki osiągają średnicę od 5-20 mm i więcej. Przy silnej infekcji plamy się zlewają, są suche, podatne na złamanie w zaschniętych miejscach. Charakterystycznym objawem jest występowanie na nekrozach koncentrycznych stref – jakby słoików na pniu ściętego drzewa. Nekrozy są otoczone żółtawą otoczką, co pozwala na odróżnienie od objawów zarazy ziemniaka, w przypadku której otoczka występująca wokół plam chorobowych ma kolor seledynowy.

Plamy na wyższych piętach

W trakcie rozprzestrzeniania się choroby, plamy przenoszą się na liście, do wyższych pięt rośliny. Przy

dużym nasileniu choroby następuje zamieranie liści, a gromadzenie plonu jest utrudnione. Prawdopodobna agrotechnika, stosowanie zbilansowanego nawożenia makro- i mikroskładnikami, stosowanie zdrowych sadzonek odmian o podwyższonej odporności na alternariozę czy optymalny termin sadzenia – zmniejszają zagrożenie wystąpienia choroby.

W czasie wczesnego rozwoju naci, powinniśmy prowadzić obserwację zdrowotności liści ziemniaka. Na podatnych odmianach stosujemy ochronę chemiczną z zastosowaniem fungicydów, zawierających substancję aktywną ograniczającą tę chorobę. (Patrz załączona tabela fungicydów).

Zaraza ziemniaka, czyli rosa, mgła i deszcz

Wywoływana przez pseudogrzyb – *Phytophthora infestans*, w warunkach wysokiej i długotrwałej wilgotności powietrza, czyli przy długotrwałych opadach, czy utrzymujących się dłuższych okresach mgły i rosy. Źródłem infekcji mogą być miejsca w pobliżu kopców z przechowywanymi sadzonymi, gdzie odrzucono bulwy zainfekowane chorobą lub porażone samosiewy bulw, które przezimowały w glebie w roślinach następczych i wydały chore rośliny.

Zarodniki z wiatrem

Rzeczywiście rozwój zarazy w warunkach podwyższonej wilgotności zależy także od temperatury powietrza. W warunkach temperatury powyżej 18 °C zachodzi jej rozwój bezpłciowy. Na tkance chorych roślin tworzą się trzonki konidialne, a następnie zarodniki, które w warunkach sprzyjających chorobie, tworzą wiele pokoleń zarodników konidialnych, zarażających nowe rośliny, aż do wystąpienia epidemii. Zarodniki te mogą przenosić się z wiatrem i infekować plantacje ziemniaków odległe nawet o kilkadziesiąt kilometrów. Jedna po-

rażona zarazą rośliną w okresie zarodnikowania jest w stanie zainfekować ponad 100 ha uprawy ziemniaka.

Zimowanie bez gospodarza

W warunkach wysokiej wilgotności i temperaturze poniżej 15 °C, zarodniki przekształcają się w zarodnie płytkowe, zawierające zoospory, które też mogą zainfekować nowe rośliny. Występują dwa patotypy kojarzeniowe zarazy ziemniaka, które przy rozmnażaniu płciowym, wytwarzają płciowe zarodniki przetrwalnikowe – tzw. oospory. Mogą one przetrwać w glebie bez konieczności występowania rośliny gospodarza. Na dodatek są odporne na działanie niskich temperatur i są w stanie przeżyć w glebie około roku.

Z kroplą deszczu

W warunkach wysokiej wilgotności kiełkują i uwalniają do gleby zoospory, które pod działaniem rozpryskujących się kropli deszczu mogą infekować dolne części roślin ziemniaka. Klasyczne objawy zarazy ziemniaczanej mają postać nieregularnych jasnozielonych plam, które następnie brązowieją, tworząc nekrozy na szczytach i brzegach liści (tam gdzie najdłużej utrzymuje się wilgoć). Plamy te są otoczone seledynową obwódką. Na pograniczu zdrowej i chorej, suchej tkanki liścia, od jego dolnej strony, zwłaszcza w dni wilgotne, występuje nalot białych zarodników konidialnych, który nigdy nie pojawia się na nekrozach. W dni suche i upalne zarodniki nie występują, a rozwój choroby może zostać zahamowany.

Nieklasyczna zaraza łodygowa

Poza klasycznymi objawami zarazy, od kilkunastu lat występuje jej nietypowa, groźniejsza postać, która nosi nazwę zarazy łodygowej. Pojawia się najczęściej w środkowej i górnej części rośliny, na wierzchołkach pędów, ogonkach liściowych lub łodygach.

Fungicydy ciężkiego kalibru

Objawy początkowo przypominają tłustawą, brązową plamę, która zmienia kolor na ciemnobrunatny. Najczęściej rozprzestrzenia się wzdłuż łodygi, na całym jej obwodzie. Przy silnych porażeniach prowadzi to

do przełamania łodygi i całkowitego zniszczenia rośliny. Na kikutach porażonych roślin pojawia się nalot białej grzybni. Nawet wysokie upały nie zatrzymują rozwoju choroby, co powyżej przyhamowują ją. Przy sprzyjających warunkach choroba nadal się rozwija i może przybrać charakter epidemii.

Ze względu na trwałe źródło infekcji, powinna być zwalczana z udziałem fungicydów najcięższego kalibru – układowo-wgłębnymi np. Infinito 687,5 SC, Axidor, Proxanil czy Pyton Consento 450 SC, względnie układowo-kontaktowych (patrz na końcu tabeli).

Pierwsze objawy, pierwszy zabieg

Dużą skutecznością w ograniczaniu alternariozy charakteryzują się preparaty zawierające substancje o działaniu kontaktowym, jak mankozeb lub propineb. Możemy je zastosować do pierwszego zabiegu ochronnego, z chwilą wystąpienia pierwszych objawów chorobowych na dolnych liściach rośliny.

Podczas realizacji strategii stosowania kolejnych zabiegów ochronnych na odmianach szczególnie wrażliwych na tę chorobę, może być konieczne powtórzenie zabiegu (z reguły na odmianach podatnych na tę chorobę w sprzyjających warunkach).

Na całej naci

Stosowanie do pierwszego zabiegu preparatów kontaktowych o działaniu powierzchniowym, polecane jest w sytuacji, gdy temperatura powietrza jest umiarkowana, a pogoda bezdeszczowa, nie sprzyjająca szybkiemu rozwojowi naci. Zagrożenie chorobą jest wtedy mniejsze.

Fungicydy kontaktowe wymagają dobrego pokrycia powierzchni naci, co możemy uzyskać poprzez utrzymanie wyższego ciśnienia na pompie opryskiwacza i przy mniejszych otworach dysz. Przyrost nowych pędów i liści po wykonaniu zabiegu nie chroni rośliny przed nowym zakażeniem i dlatego powinien być powtórzony po 5-7 dniach.

Zarodnik na wilgotnym liściu

W przypadku podwyższonej temperatury powietrza i utrzymujących się dłuższych okresów wilgotności, z powodu długo trwających opadów, przy wzroście zagrożenia wystąpienia zarazy ziemniaczanej, lepszym rozwiązaniem będzie zastosowanie co najmniej fungicydu o działaniu wgłębnym.

Wespół w zespół

Fungicydy wgłębne o działaniu interwencyjnym wnikają na głębokość kilku warstw komórki. Potrafią one powstrzymać infekcję w ciągu 2-3 dni od opadnięcia zarodników na wilgotny liść i mogą być stosowane co 7-10 dni (czas ten jest krótszy w warunkach większego zagrożenia chorobą i na bardziej podatnych odmianach). Niektóre z fungicydów wgłębnymi zawierają tylko jedną substancję aktywną, jak np. cymoksanil w fungicydzie Drum 45 WG czy też innych. Nie powinny one być stosowane pojedynczo – wymagają mieszania z fungicydami kontaktowymi, zawierającymi np. mankozeb, fluazynam i inne, aby zapobiegać wytworzeniu się odporności.

Fungicyd krąży w roślinie

Nie chronią one jednak nowych przyrostów naci, dlatego w warunkach podwyższonych temperatur i utrzymującej się wysokiej wilgotności, sprzyjającej infekcji roślin przez zarazę ziemniaka, zwłaszcza, gdy następuje szybki wzrost części nadziemnej, powinniśmy do ochrony włączyć fungicydy układowe. Ich substancje aktywne krążą z sokami w roślinie i przemieszczają się także do przyrastających po zabiegu nowych pędów. W ten sposób chronią je przed nowymi infekcjami.

Tylko raz

W celu zapobiegania wytworzenia się odporności zarazy ziemniaka na działanie fungicydów układowych, powinniśmy je stosować w trakcie wegetacji jednokrotnie, a w warunkach dużego zagrożenia chorobą, zwłaszcza na odmianach wrażliwych na zarazę ziemniaka, możemy wykonać maksymalnie dwa zabiegi preparatami zawierającymi substancję o działaniu układowym.

Tabela. Fungicydy do ograniczania alternariozy i zarazy ziemniaka

Nazwa preparatu	Substancja aktywna	Dawka l, kg/ha		Karencja w dniach	Maksymalna liczba zabiegów w sezonie	
		Alternarioza	Zaraza ziemniaka			
Fungicydy o działaniu powierzchniowym, kontaktowym						
Alta 500 SC; Altima 500 SC; Frownicide; Jetlan 500 SC; Nando 500 SC; Stefes Fluazinam 500 SC; Winby; Zignal 500 SC Banjo 500 SC;	fluazynam	0,3-0,4	0,3-0,4	1-7	4-	
Antracol 70 WG	propineb	0,4	0,4		3-5	
		1,8	1,8	14	3	
Banko 500 SC ² ; Chron 500SC ² ; Dove 500 SC ² ; Guliver 500 SC ² ; Gwarant 500 SC ² ; Talonil 500 SC ²	chlorotalonil	-	2,0	8	1	
Copper Max New 50 WP ⁵ ; Funguran A- Plus New 50 WP ⁵ ; Funguran Forte New 50 WP ⁵ ; Funguran-OH 50 WP ⁵	wodorotlenek miedzi	-	1,5-2,0	14	4	
Miedzian 50 WG ^E	tlenochlorek miedzi	-	2,5-3,0	7	-	
Cuproxtat 345 SC ^E Tiosiar - Pro 345 SC ^E	trójzasadowy siarczan miedzi	-	5,0	7	6	
Folpan 80 WG	folpet	1,5-2,0	1,5-2,0	23	3	
Dithane Neotec 75 WG; Indofil 80 WP; Manfil 80 WP; Indofil 75 WG; Manfil 75 WG;	mankozeb	2,0	2,0	7	8	
		-	2,13	7	8	
Pencozeb 80 WP; Vondozeb 75 WG; Sancozeb 80 WP;		2,0	2,0	14	3	
				14	8	
				14	8	
Ranman 400 SC Twinpack	cyjazofamid + adiuwant	-	0,2 + 0,15	6	7	
Ranman Top 160 SC	cyjazofamid	-	0,5			
Polyram 70 WG	metiram	1,5-1,8	1,5-1,8	14	3	
Fungicydy o działaniu wgłębnym i kontaktowym lub tylko wgłębnym						
Clip SuperKontakt 69 WG	famoksat, mankozeb	1,2-1,6	1,2-1,6	14	3-4	
Acrobat MZ 69 WG; Delphin 69 WG;	dimetomorf, mankozeb			7	8	
Elektra MZ WG;				7	8	
Quantum MZ		2,0	2,0	7	4	
Drum 45 WG ⁴	cymoksanił	-	0,2	11	4	
Sacron WG ⁴ ; Dauphin 45 WG ⁴		-	0,22	14	4	
Twist 50 WG; Tanos 50 WG;	cymoksanił, famoksat	0,5-0,7	0,5-0,7	14	2-3	
Curzate Cu 49,5 WP	tlenochlorek miedzi, cymoksanił	-	3,0	14	4	
Revus 250 SC	mandipropamid	-	0,6	3	3	
Valbon 72 WG	bentiowalikalb, mankozeb	-	1,6	14	3	
Emendo M WG; Valis 66 M WG;	mankozeb, walifenalat	-	2,0-2,5	7	3	
Zampro 56 WG	ametokradyna, mankozeb	2-2,5	2-2,5	7	4	
Banjo Forte 400 SC	fluazynam; dimetomorf	0,8	0,8	3-4	7	
Kunshi 625 WG;	fluazynam; cymoksanił	-	0,4-0,5	7	8	
Clip Super Kontakt 069 SC	mankozeb; famoksat	1,2-1,6	1,2-1,6	14	3-4	
Curzate Top 72,5 WG; Ekonom MC 72,5 WP; Ekonom Duo 72,5; Helm-Cymi 72,5 WP;	mankozeb* cymoksanił	-				
Inter Optimum 72,5 WP; Kursor 72,5 WG;		-	2,0	11	3	
Profilux 72,5 WP; Solance M 72,5 WG;		-				
Video 695 WP		-		2,25	14	4
Indomate 725 WP;			2,5	7	4	

Fungicydy o działaniu układowo-kontaktowym

Crocodil MZ 67,8 WG; Ridomil Gold MZ Pepite 67,8 WG	metalaksyl-M; mankozeb	2,5	2,0	7	2
Armentil M 72 WP; Planet 72 WP; Rywal 72 WP	metalaksyl, mankozeb	2,5 - 2,0-2,5	2,0 2,0 2,0-2,5	14	2
Ekonom MM 72 WP; Ekonom 72 WP		2,0-2,5	2,0-2,5	14	2
Fantic M WP	benalaksyl-M, mankozeb	2,5	2,5	14	3
Galben M 73 WP;	benalaksyl; mankozeb	2,0	2,0	14	3
Fungicydy układowo-wgłębne					
Pyton Consento 450 SC	propamokarb-HCL, fenamidon	1,7-2,0	1,7-2,0	7	3
Axidor; Proxanil;	Propamokarb-HCL, cymoksanil	-	2,5	14	4
Infinito 687,5 SC ¹	propamokarb-HCL, fluopikolid	-	1,2-1,6	7	4
Cabrio Duo 112 EC	piraklostrobina dimetomorf	2-2,5	2-2,5	7	3
Carial Star 500 SC	mandipropamid, difenkonazol	0,6	0,6	3	3

1 – wykazuje działanie uboczne w kierunku ograniczenia alternariozy; 2 – stosować maksymalnie jeden raz w sezonie uprawy ziemniaka oraz nie częściej niż raz na 2 lata na powierzchni traktowanej środkiem; 4 – stosować z preparatami kontaktowymi zawierającymi np. mankozeb, fluazydam i inne zalecane w etykiecie; 5 – do 4 razy w sezonie, jednak nie więcej niż 6 kg/ha w sezonie; E – fungicydy możliwe do stosowania w rolnictwie ekologicznym
Zestawił: Marian Karasek DODR we Wrocławiu, na podstawie programu Flamingo wg stanu na 01.04.2016 r

Dotyczy to szczególnie preparatów zawierających substancje aktywne – benalaksyl, benalaksyl-M, metalaksyl, metalaksyl-M czy fenamidon.

Na przemian

Najlepsze rezultaty w ochronie ziemniaka uzyskamy, gdy preparatów fungicydowych używamy przemiennie, stosując środki o różnych mechanizmach działania. Zabiegi wykonujemy z wykorzystaniem fungicydów o działaniu kontaktowo-wgłębny na przemian z fungicydami o działaniu kontaktowym.

Kiedy ziemniak się starzeje

Pod koniec wegetacji, w fazie fizjologicznego starzenia się roślin ziemniaka, zastosowanie fungicydów będzie miało na celu zabezpieczenie bulw przed infekcją zarodnikami pływkowymi zarazy ziemniaka. Mogą one infekować nowo wytworzone bulwy i być źródłem infekcji choroby w czasie jej przechowywania lub być źródłem choroby z wysadzonymi, porażonymi sadzienkami w przyszłym roku.

Kombinacje mieszane

Możemy użyć fungicydów o działaniu powierzchniowym, wgłębny lub w kombinacjach mieszanych – wgłębno-powierzchniowych, układowo-powierzchniowych lub układowo-wgłębnych, najlepiej stosując fungicydy mające zdolność niszczenia zarodników pływkowych tzw. zoospor, infekujący nowe bulwy. Warto zastosować Ranman Top 160 SC, czy Ranman 400 SC Twin-

pack; Infinito 687,5 SC oraz środki kontaktowe zawierające fluazydam np. Altima 500 SC i jej preparaty odtworzeniowe- tzw. generyki (patrz tabela).

Na koniec desykalacja

Ochrona przed zarazą ziemniaka, a szczególnie przed jej łądogową formą i innymi chorobami, powinna zostać zakończona desykacją naci. Najlepiej w kombinacji mechaniczno-chemicznej, z wykorzystaniem rozdrabniacza łącin i oprysku chemicznym z użyciem zarejestrowanych desykantów np. opartych na jonie dikwatu – preparacie Reglone 200 SL lub jego pochodnym.

Wojna wspomagana sygnalizacją

Walka z zarazą ziemniaka jest trudna do wygrania. Dlatego na dużych plantacjach o charakterze przemysłowym, coraz częściej jest wspomagana programami sygnalizacyjnymi, opartymi o pomiar negatywnych czynników pogodowych, przez stacje, meteorologiczne, współpracujące z programami komputerowymi. Programy te mierzą ryzyko wystąpienia czynników sprzyjających infekcji chorobowej zarazą ziemniaka, jak np. program NEGFY 2 i określają, kiedy należy przystąpić do ochrony ziemniaków. Dzięki nim liczba zabiegów fungicydowych koniecznych w celu utrzymania plantacji w dobrej zdrowotności, jest ograniczana do niezbędnego minimum. W oparciu o pomiar takich czynników, jak

temperatura, wilgotność powietrza, opady atmosferyczne, czy zwilżenie powierzchni liści w odstępach cogo-dzinnych, przesyłają dane drogą radiową na współpracujący komputer. Dzięki tak precyzyjnemu narzędziu wspomaganemu decyzji, można zmniejszyć liczbę zabiegów fungicydowych.

Zmianowanie preparatów

Dla zapobiegania wytworzeniu odporności na stosowane fungicydy stosujemy ochronę przed chorobami, z użyciem fungicydów zawierających różne grupy chemiczne, prowadząc ich zmianowanie. Raz lub dwa razy w czasie sezonu wegetacyjnego za-aplikujemy droższe preparaty układowe zamiast powszechniej stosowanych preparatów kontaktowych, czy kontaktowo-wgłębnych.

Zagrożenie wytworzenia odporności na zarazę ziemniaka będzie najmniejsze, gdy włączymy do sekwencji zabiegów fungicydy zawierające substancje aktywne, jak difenkonazol – obecną w Carial Star 500 SC, ametoktradyna – obecną w Zampro 56 WG, cyjazofamid – obecny np. w Ranman Top 160 SC. Przed zastosowaniem chemicznych zabiegów powinniśmy się zapoznać z etykietą rejestracyjną środka ochronnego i przestrzegać warunków jego stosowania.

Źródło: Program Flamingo wg aktualizacji na 01.04.2016 r.

Marian Karasek DODR we Wrocławiu