

Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin

European and Mediterranean Plant Protection Organization

Organisation Européenne et Méditerranéenne pour la Protection des Plantes

PP 1/2 (4)

Ocena skuteczności fungicydów

Zaraza ziemniaka (*Phytophthora infestans*)

Zakres normy

Niniejsza norma opisuje sposób przeprowadzania badań nad oceną skutecznością fungicydów w zwalczaniu *Phytophthora infestans* wywołującej zarazę ziemniaka.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona w 1977-09.

Poprawka zatwierdzona w 1988-09.

Poprawka zatwierdzona w 2008-09.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Organizmy badane, wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Organizm badany : *Phytophthora infestans* (PHYTIN).

Roślina uprawna : ziemniak *Solanum tuberosum* (SOLTU).

Należy wykorzystać podatną odmianę ziemniaka.

Doświadczenie należy przeprowadzić na roślinie uprawnej (uprawach) i organizmie wskazanych do wykorzystania zgodnie z przeznaczeniem. Bulwy poddawane wszystkim zabiegom w ramach badania powinny pochodzić z tej samej grupy.

1.2 Warunki doświadczenia

Doświadczenia należy przeprowadzać w warunkach polowych.

Warunki uprawy (np. typ gleby, nawożenie, uprawa) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek objętych doświadczeniem i dostosowane do miejscowej praktyki rolniczej.

Istotne jest posadzenie na całym poletku badawczym jednakowych bulw tych samych rozmiarów.

Sztuczną inokulację można stosować w przypadku, gdy niezbędne jest zapewnienie jednakowej podatności na chorobę w czasie i przestrzeni. Należy dokładnie określić metodę szczepienia, na przykład inokulację poprzez zastosowanie rzędów rozdzielających inokulowanych roślin nie poddanych zabiegowi między poletkami poddanymi zabiegom. Należy również wskazać źródło szczepu (szczepów) wykorzystanych do inokulacji.

Stosownie do potrzeb po sztucznej inokulacji należy zastosować zraszanie. Najlepszym rozwiązaniem byłby wybór miejsca z naturalnym wiatrochronem zapewniającym wilgotne warunki sprzyjające infekcji. Ewentualnie wokół poletka doświadczonego można zasiać w charakterze osłony wysoko rosnące uprawy (np. kukurydzę).

Doświadczenie powinno wchodzić w skład szeregu doświadczeń prowadzonych w różnych regionach charakteryzujących się różnymi warunkami środowiskowymi i, korzystnie w różnych latach lub sezonach uprawy (zob. Norma EPPO PP 1/181 *Przeprowadzanie i raporty*

z badań nad oceną skuteczności, w tym dobrej praktyki doświadczalnej oraz PP 1/226 Liczba badań skuteczności).

1.3 Projekt i układ poletek doświadczalnych

Zabiegi: Poletka chronione badanym preparatem (badanymi preparatami), , preparatem porównawczym i poletka kontrolne, rozmieszczone według odpowiedniego klucza statystycznego.

Aby zmniejszyć niejednorodność skażenia niezbędne może okazać się zastosowanie wydzielonych poletek kontrolnych (zob. norma EPPO PP 1/152 *Planowanie i analiza badań oceny skuteczności*). Poletka kontrolne powinny być jednak uwzględnione w ocenach. Może być wskazane zastosowanie na poletku kontrolnym szybko działającego desykantu w przypadku, gdy porażenie osiąga poziom utrudniający odróżnienie efektów zabiegów.

Powierzchnia poletka (siatka): szerokość co najmniej 2 rzędów i długość 8 metrów. Krótsze poletka (co najmniej 5 metrów) są dopuszczalne, gdy badania nie są przenoszone na plon.

Powtórzenia: co najmniej 4.

W sprawie dodatkowych informacji na temat projektu doświadczenia zob.. Norma EPPO PP 1/152 *Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność*.

2. Stosowanie zabiegów

2.1 Badany(-e) preparat(-y)

Badany preparat powinien być konkretnym gotowym preparatem, zob. Norma EPPO PP 1/181 *Przeprowadzanie i raporty z badań nad oceną skuteczności, w tym dobrej praktyki doświadczalnej*.

2.2 Preparat(-y) porównawczy(-e)

Preparat porównawczy powinien być preparatem znanym z dostatecznie skutecznego działania w warunkach zakresu planowanego zastosowania (zdrowie roślin, rolnictwo, ogrodnictwo, leśnictwo, klimat i środowisko). W zasadzie sposób, czas oraz metoda stosowania powinny być w miarę możliwość podobne do tych, które przyjęto dla preparatu badanego. Jeżeli nie jest to możliwe, zarówno preparat porównawczy jak i preparat badany powinny być zastosowane zgodnie z ich konkretnym przeznaczeniem.

2.3 Sposób stosowania

Zastosowanie preparatu powinna być zgodne z dobrą praktyką norm.

2.3.1 Rodzaj zastosowania

Rodzaj zastosowania (np. opryskiwanie lub zaprawianie bulwy) powinien być zgodny z zaleceniami dotyczącymi danego preparatu.

2.3.2 Rodzaj sprzętu

Preparat należy stosować z wykorzystaniem odpowiedniego sprzętu, który umożliwia jego równomierne rozprowadzanie na całym poletku lub, w stosownych sytuacjach, precyzyjne dozowanie. Czynniki, które mogą mieć wpływ na skuteczność działania (jak ciśnienie robocze, rodzaj dysz, ilość) należy dobierać zgodnie z zaleceniami.

Bulwy powinny być zaprawiane w urządzeniu, które zapewnia jednakowe rozprowadzenie preparatu, zgodnie z dobrą standardową praktyką. W zależności od środka ochrony roślin użytego do zaprawiania bulw i przyjętej dawki, do zaprawiania można zastosować środek zwiększający przyczepność lub nie.

2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

Liczba poszczególnych zabiegów oraz data każdego z nich powinna być zgodna z zaleceniami i miejscowym systemem ostrzegania o zagrożeniu chorobą, jeżeli taki system istnieje.

2.3.4 Dawki i objętości

Preparat powinien być stosowany w dawkach zgodnych z zaleceniami.

Dawki wyższe lub niższe niż w przypadku przewidywanego użytkowania mogą zostać zbadane w

celu ustalenia marginesu skuteczności działania preparatu i bezpieczeństwa upraw (zob. Norma EPPO

1/225 *Minimalna skuteczna dawka*).

Szczegóły dotyczące dawkowania i ilości zawarte są w Normie EPPO PP 1/239 *Określanie dawki środków ochrony roślin*.

Zazwyczaj dawka preparatu powinna być podawana w kg (lub litrach) gotowego preparatu na ha przy czym w przypadku należy również podać objętość wody na ha. Przydatne może okazać się również podanie dawki substancji aktywnej w g na ha. W pewnych warunkach dawka może być wyrażona w postaci stężenia (np. % lub g/hektolitr⁻¹) ewentualnie w połączeniu z objętością (litr/ha⁻¹) zgodnie z przewidzianym stosowaniem.

Dawki stosowane w przypadku zaprawiania bulwy powinny być podawane w g (lub mililitrach) gotowego preparatu lub w g substancji czynnej na kg bulw.

Należy odnotować wszelkie odstępstwa od przewidzianego dawkowania.

2.3.5 Dane dotyczące innych środków ochrony roślin

Jeśli zachodzi potrzeba zastosowania innych środków ochrony roślin (lub czynników zwalczania biologicznego), należy je zastosować jednakowo na wszystkich poletkach, niezależnie od preparatu badanego i preparatu porównawczego. Należy unikać ewentualnego współoddziaływanie między tymi preparatami.

3. Metoda oceny, zapisu i pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

Należy zebrać i zapisać dane meteorologiczne z okresów przed i po zastosowaniu preparatu (np. 7 dni przed i 7 dni po), które mogą mieć wpływ na rozwój uprawy i/lub szkodnika oraz na działanie środka ochrony roślin. Zwykle są to dane dotyczące opadów atmosferycznych i temperatury.

Najlepiej zapisywać wszystkie dane w miejscu badania, ale można je również uzyskać z pobliskiej stacji meteorologicznej. Należy zanotować jej lokalizację i odległość od miejsca prowadzonego badania.

W dniu zastosowania preparatu należy zapisać dane meteorologiczne, które mogą wpłynąć na jakość i trwałość zabiegu. Zazwyczaj dane te obejmują co najmniej opady atmosferyczne (okres między zabiegiem a początkiem opadów atmosferycznych oraz ilość opadu w mm), prędkość i kierunek wiatru (na terenie objętym badaniami podczas stosowania), temperaturę (średnią, maksymalną i minimalną w °C), wilgotność względną i ewentualnie zachmurzenie oraz natężenie światła. Należy zanotować wszelkie istotne zmiany pogodowe

Przez cały okres trwania doświadczenia należy zapisywać ekstremalne warunki pogodowe, jak ostra lub przedłużająca się susza, intensywne opady deszczu, późne przymrozki, grad, itp., które mogą wpłynąć na wyniki. Konieczne jest notowanie wszystkich danych dotyczących nawadniania.

Dane meteorologiczne mają istotne znaczenie dla zaprawiania bulw w okresie sadzenia (np. temperatura i wilgotność gleby).

3.1.2 Dane edaficzne

W przypadku zaprawiania bulwy należy zanotować następujące cechy gleby: pH, zawartość masy organicznej, rodzaj gleby (zgodnie z określoną normą krajową lub międzynarodową), wilgotność (np. sucha, mokra, bagnista), jakość podłoża sadzeniaków (pulchność gleby) oraz system nawożenia.

3.2 Rodzaj, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Przez cały czas stosowania preparatu należy codziennie określać i notować fazy rozwojowe rośliny w skali BBCH.

3.2.1 Rodzaj

Ocen dokonywać należy dla powierzchni netto poletka.

Poletka ocenia się pod względem stopnia opanowania liści przez zarazę. Dla każdego poletka w całości ustala się procent nasilenia choroby, np. przez zastosowanie właściwych kluczy oceny opisanych na rysunku 1 oraz w tabeli 1.

W przypadku małego nasilenia choroby właściwym może okazać się zanotowanie liczby plam przypadających na jedno poletko.

Bez względu na rodzaj zastosowanego klucza oceny, należy przeliczyć i wyrazić procentowo nasilenie choroby na każdym poletku.

Należy zanotować procent bulw zaatakowanych przez zarazę.

W celu dokonania oceny nasilenia choroby można również dokonać oceny zmian na łodygach.

Ocena skuteczności fungicydów

Rysunek 1

Klucz do wizualnej oceny *Phytophthora infestans* na ziemniaku (% opanowania liści przez zarazę). Rysunek odtworzony dzięki uprzejmości Departamentu Rolnictwa Kanady.

Tabela 1

Związek między stopniem nasilenia choroby a ocenami choroby stosowanymi w Europie

Phytophthora infestans – symptomy zarazy ziemniaczanej	Nasilenie (%)	ADAS*	SOR†	SAR‡	MCZ§	Phytophthora infestans – symptomy zarazy ziemniaczanej	Nasilenie (%)	ADAS*	SOR†	SAR‡	MCZ§
Brak widocznego zakażenia	0,000	0	10	0	1	1-3 zmiany/rośliny	1	-	9	-	-
1 zmiana /poletko	0,001	0,1	-	0,1	-	3-4 zmiany/roślinę	-	0,7	-	0,8	-
2 zmiany /poletko	0,002	-	-	-	-	6 zmian/roślinę	-	0,8	-	-	-
3 lub 4 zmiany /poletko	-	-	-	0,2	-	5-9 zmian/roślinę	-	-	-	0,9	-
5 zmian /poletko	0,005	-	-	-	-	9 zmian/roślinę	-	0,9	-	-	-
5-8 zmian /poletko	-	-	-	0,3	-	10 zmian/roślinę	2,5	1	8,5	1	2
6-10 zmian /poletko	0,01	-	9,5	-	-	20 zmian/roślinę	5	-	8	-	-
9-16 zmian /poletko	-	-	-	0,4	-	50 zmian/roślinę	-	5	-	5	-
17-31 zmian /poletko	-	-	-	0,5	-	100 zmian/roślinę	-	10	-	-	-
25 zmian /poletko	-	0,2	-	-	-	5% powierzchni liści zniszczone przez zarazę/działkę	-	-	-	10	-
20-30 zmian na poletko	0,1	-	-	-	-	10% powierzchni liści zniszczone przez zarazę/poletko	10	-	7	-	3

50 zmian /poletko	-	0,3	-	-	-	25% powierzchni liści zniszczone przez zarazę/poletko	25	25	6	-	4
32-63 zmian / poletko	-	-	-	0,6	-	50% powierzchni liści zniszczone przez zarazę / poletko	50	50	4	-	5
75 zmian /poletko	-	0,4	-	-	-	75% powierzchni liści zniszczone przez zarazę/poletko	75	75	3	-	6
0,5 zmian / poletko	0,5	-	-	-	-	90% powierzchni liści zniszczone przez zarazę / poletko	90	-	2	-	7
1 zmiana/roślinę	-	0,5	-	-	-	97,5% powierzchni liści zniszczone przez zarazę /poletko	97,5	95	1	-	8
1-2 zmiany/roślinę	-	-	-	0,7	-	Wszystkie liście i łodygi opanowane przez zarazę	100	100	0	-	9
2 zmiany/roślinę	-	0,6	-	-	-						

*ADAS = Agricultural Development and Advisory Service.

†SOR = Służba Ochrony Roślin, Wageningen, NL.

‡SAR = Szkocka Akademia Rolnicza.

§MCZ = Międzynarodowe Centrum Ziemniaka.

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Pierwsza ocena: przy pojawieniu się pierwszych objawów choroby na liściach w trakcie doświadczenia.

Kolejne oceny przeprowadzane są bezpośrednio przed każdym kolejnym zastosowaniem preparatu lub stosownie do potrzeb.

Ostatnia ocena: 7 lub więcej dni po ostatnim zabiegu mającym na celu ocenę ciągłość efektów zwalczania choroby.

Od czasu do czasu można warto przeprowadzić dodatkową ocenę tuż przed zbiorami.

3.3 Bezpośredni wpływ na roślinę uprawną

Roślina powinna być przebadana pod kątem obecności objawów fitotoksyczności. Ponadto należy zanotować wszelki korzystny wpływ na roślinę.

Rodzaj i skalę takiego wpływu również należy udokumentować, podobnie jak brak jakiegokolwiek wpływu.

Fitotoksyczność należy oceniać w następujący sposób:

(1) jeśli wpływ można wyrazić w liczbach lub zmierzyć, powinien być wyrażony w bezwzględnych danych liczbowych;

(2) w pozostałych przypadkach należy oszacować częstotliwość i intensywność uszkodzeń. Można tego dokonać na dwa sposoby: każde poletko jest oceniane pod względem fitotoksyczności według odpowiedniej skali, albo każde poletko poddane zabiegowi zostanie porównane z poletkiem nie poddanym zabiegowi, a następnie szacuje się wartość procentową fitotoksyczności.

We wszystkich przypadkach należy dokładnie opisać niezamierzony wpływ na rośliny uprawne (zahamowanie wzrostu, chloroza, deformacja, opóźnienie wschodu i in.). Dalsze informacje na ten temat znajdują się w Normie EPPO PP 1/135 *Ocena fitotoksyczności*, w której znaleźć można osobne sekcje poświęcone poszczególnym uprawom.

3.4 Wpływ na inne organizmy

3.4.1 Wpływ na inne agrofagi

Należy odnotować zaobserwowany korzystny lub niekorzystny wpływ, na występowanie innych agrofagów.

3.4.2 Wpływ na inne organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

Należy odnotować wszelki pozytywny lub negatywny wpływ na naturalnie występujące lub wprowadzone owady zapylające i naturalnych wrogów. Należy odnotować wszelki pozytywny lub negatywny wpływ na uprawy sąsiadujące lub następce. Należy zanotować wszelki zaobserwowany wpływ na środowisko, zwłaszcza na faunę i florę.

3.5. Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów

Zazwyczaj wymagane jest zebranie plonu. W normalnych warunkach przed zbiorem na poletkach należy zastosować desykant w celu uniknięcia zakażenia bulw podczas kopania, ale pominięcie tego zabiegu pozwoli na dokonanie oceny preparatu pod względem ochrony bulw przed zarazą.

W przypadku pomiarów zbiorów dla każdego poletka należy odnotować:

- a) wydajność zbioru ziemniaków w tonach/hektar. Dane o plonie powinny być zebrane z co najmniej 2 rzędów o długości 8 metrów, ze środka poletka (te zebrane bulwy ziemniaczane należy wykorzystać do celów opisanych w lit. b) - e));
- b) wagę lub liczbę bulw w każdej klasie rozmiaru (niewymagane w przypadku skrobi ziemniaczanej);
- c) wagę bulw zaatakowanych przez zarazę, należy je usunąć wraz z bulwami matecznymi (jeżeli występują) ze zbiorów przed zmagazynowaniem;
- d) odsetek bulw zaatakowanych przez zarazę, co najmniej po upływie 4 tygodni, nie później jednak niż po 8 tygodniach, przechowywania w standardowych warunkach;
- (d) zawartość skrobi, jeśli istnieje taki wymóg.

4. Wyniki

Wyniki należy przedstawić w usystematyzowanej formie, przy czym raport ten powinien zawierać analizę i ocenę. Należy zapewnić dostęp do oryginalnych (pierwotnych) danych. Zwykle należy stosować analizę statystyczną z wykorzystaniem odpowiednich metod, które należy podać.

W przypadku niezastosowania analizy statystycznej należy podać uzasadnienie. Zob. Norma EPPO PP 1/152 *Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność*.