

Ocena skuteczności fungicydów

Choroby liści buraka cukrowego

Zakres normy

Niniejsza norma opisuje sposób przeprowadzania badań w celu oceny skuteczności fungicydów w zwalczaniu chorób liści buraka cukrowego. Rozszerza ona zakres Normy EPPO PP 1/1(3) *Cercospora beticola* i zastępuje Normę EPPO PP 1/77(2) *Erysiphe betae*.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona w 1977-09.

Poprawka zatwierdzona w 1987-09.

Uzgodniona z przyjętymi standardami w 1996.

Poprawka zatwierdzona w 2002-09.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Organizmy testowe, wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Organizmy testowe: *Cercospora beticola* (CERCBE), *Erysiphe betae* (ERYSBE), *Ramularia beticola* (RAMUBE), *Uromyces betae* (UROMBE), *Alternaria alternata* (ALTEAL), *Pleospora betae* (anamorfa *Phoma betae*) (PLEOBJ), *Peronospora farinosa* f. sp. *betae* (PEROFB).

Roślina uprawna: burak cukrowy *Beta vulgaris* var. *altissima* (BEAVA). Użyta odmiana powinna być podatna na wpływ badanego organizmu (organizmy) testowe, ale w miarę możliwości odporna na inne choroby. Niniejsza norma znajduje również zastosowanie do innych gatunków buraka, np. buraka pastewnego (BEAVC) lub buraka ćwikłowego (BEAVD). W przypadku patogenów, które mogą przetrwać na resztkach porażonej rośliny uprawnej pozostawionych na polu, takich jak *C. beticola*, *R. beticola*, *A. alternata* oraz *P. farinosa* f. *betae*, szczególnie intensywnego porażenia można oczekiwać, kiedy w poprzednim roku uprawiana była odmiana podatna. Zasadniczo ocena powinna być prowadzona w warunkach naturalnego porażenia, ale zastosowanie pewnych metod, takich jak wprowadzenie pozostałości porażonej rośliny uprawnej lub sztucznie inokulowanych roślin będących źródłami infekcji na każde poletko albo zraszanie roślin, może okazać się skutecznym sposobem pobudzenia rozwoju choroby. Należy dołożyć wszelkich starań, by zapewnić narażenie wszystkich poletek doświadczalnych na jednakową presję infekcyjną (Dodatek I).

Doświadczenie należy przeprowadzić na roślinie uprawnej (roślinach uprawnych) oraz organizmie testowym (organizmach testowych) zgodnie z zamierzonym zastosowaniem.

Więcej informacji na temat zaprawiania materiału nasiennego znajduje się w Normie EPPO PP 1/125

Zaprawiony materiał nasenny w zwalczaniu chorób siewek [Seed treatments against seedling diseases].

1.2 Warunki doświadczenia

Doświadczenie należy przeprowadzać w warunkach polowych. Warunki uprawy (np. typ gleby, nawożenie, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek objętych doświadczeniem i zgodne z miejscowymi tradycjami uprawy roślin. W celu uniknięcia wpływu innych chorób buraka cukrowego, zaleca się wybór takich lokalizacji, na których choroba badana najprawdopodobniej będzie dominowała nad innymi chorobami. Z oceny należy wykluczyć rzędy brzeżne, stanowiska nierówno zacienione, itp.

Doświadczenie powinno stanowić część serii badań prowadzonych w różnych regionach, różniących się warunkami środowiska oraz w miarę możliwości w różnych latach lub sezonach wegetacyjnych (zob. Norma EPPO PP 1/181 „Prowadzenie i opis badań oceniających skuteczność” [Conduct and reporting of efficacy evaluation trials]).

1.3 Projekt i układ doświadczenia

Zabiegi: poletka traktowane badanym preparatem (badanymi preparatami), preparatem porównawczym i poletka kontrolne, powinny być rozmieszczone zgodnie z odpowiednim układem statystycznym.

Rozmiar poletka (bez pasów izolacyjnych): co najmniej 16 m², ideałem jest poletko kwadratowe z 4 rzędami roślin. Jeśli plon ma być mierzony, rozmiar poletka powinien być wystarczająco duży, by zmieściło się na nim 100 roślin. Może zaistnieć potrzeba wykorzystania większych poletek zbiorczych w przypadku wykorzystywania sztucznej inokulacji lub nawet w przypadkach silnej infekcji naturalnej.

Liczba powtórzeń: co najmniej 4.

Więcej informacji na temat projektu badania znajduje się w Normie EPPO PP 1/152 „Planowanie i analiza badań nad oceną skuteczności” [Design and analysis of efficacy evaluation trials].

2. Stosowanie zabiegów

2.1 Badany preparat (preparaty)

Preparat (preparaty) poddawany ocenie powinien być konkretnym fungicydem o znanej formulacji (zob. Norma EPPO PP 1/181 „Prowadzenie i opis badań oceniających skuteczność” [Conduct and reporting of efficacy evaluation trials]).

2.2 Preparat porównawczy

Preparat porównawczy powinien być preparatem znanym z zadowalającego działania w warunkach uprawy i zdrowotności roślin oraz warunkach środowiskowych (w tym klimatycznych) w jakich prowadzone jest doświadczenie. W zasadzie mechanizm działania, czas oraz metoda zastosowania tego preparatu powinny być możliwie zbliżone do tych dla preparatu badanego.

2.3 Sposób stosowania

Stosowanie preparatu powinno być zgodne z podstawowymi zasadami dobrej praktyki rolniczej.

2.3.1 Sposób wykonania zabiegu

Zabieg należy wykonać w sposób (np. dogłębowo lub opryskiwanie) zgodny z formą użytkową preparatu.

2.3.2 Rodzaj sprzętu

Do wykonania zabiegu należy użyć sprzętu, który umożliwia jego równomierne rozprowadzanie na całym poletku lub precyzyjne dozowanie tam, gdzie zostało to zamierzone, zgodnie z zasadami dobrej praktyki produkcyjnej. Czynniki mogące mieć wpływ na skuteczność działania (takie jak ciśnienie robocze, typ dysz) powinny być dobrane do wybranego sposobu użycia środka i opisane w dokumentacji.

2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

Liczba zabiegów oraz data każdego zabiegu powinny być zgodne z zamierzonym celem doświadczenia.

2.3.4 Dawki i objętości

Preparat powinien być w zasadzie zastosowany w dawkach zgodnych z zalecanymi przeciw określonej chorobie. Dawki większe lub mniejsze od dawki zalecanej w instrukcji stosowania mogą zostać zbadane w celu określenia marginesu skuteczności działania i bezpieczeństwa roślin uprawnych.

Stosowaną dawkę zwykle wyraża się w kg (lub litrach) użytkowej formy preparatu na ha. Pożyteczne może okazać się również zapisanie dawki w g substancji aktywnej na ha. W przypadku opryskiwań należy również podać dane odnośnie stężenia (%) i objętości

(litr ha⁻¹). Należy odnotować odstępstwa od planowanego dawkowania.

2.3.5 Dane dotyczące innych środków ochrony roślin

Jeśli konieczne jest zastosowanie innych środków ochrony roślin (lub jakichkolwiek czynników zwalczania biologicznego), powinny one zostać użyte jednakowo na wszystkich poletkach, oddzielnie od preparatu badanego i preparatu porównawczego. Do minimum należy ograniczyć możliwe współoddziaływanie z tymi środkami.

3. Sposób zbierania i, opisywania wyników i dokonywania pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

Należy zebrać dane o warunkach meteorologicznych panujących przed i po zastosowaniu środków, które będą miały prawdopodobnie wpływ na rozwój rośliny uprawnej i/lub patogena oraz na działanie środka ochrony roślin. Należą do nich zwykle dane dotyczące opadów atmosferycznych i temperatury. Wszystkie dane w najlepszym wypadku powinny zostać zbierane na miejscu prowadzonego badania, ale mogą być również uzyskane z pobliskiej stacji meteorologicznej.

W dniu zastosowania preparatu należy zebrać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość zabiegu. Obejmuje to zazwyczaj co najmniej dane o opadach atmosferycznych (rodzaj i ilość w mm) oraz temperaturze (średnia, maksymalna i minimalna w °C). Należy zanotować wszelkie istotne zmiany pogodowe, a w szczególności czas ich wystąpienia w odniesieniu do czasu zastosowania preparatu.

W całym okresie trwania badania należy odnotowywać ekstremalne warunki pogodowe, takie jak ostra lub przedłużająca się susza, intensywne opady deszczu, późne przymrozki, grad, itp., które mogą wpłynąć na wyniki. Konieczne jest odpowiednie zanotowanie wszystkich danych dotyczących nawadniania.

3.1.2 Dane edaficzne

Nie są wymagane.

3.2 Rodzaj, czas i częstotliwość dokonywania oceny

Należy dokumentować fazy rozwojowe roślin uprawnych w skali BBCH każdego dnia stosowania preparatu i prowadzenia jego oceny.

3.2.1 Rodzaj

Stopień porażenia liści (%) może być oceniany na podstawie odczytu z całego poletka lub ewentualnie w 4 losowo wybranych punktach poletka, przy czym ocenić trzeba przynajmniej 5 położonych w rzędzie obok siebie roślin (w sumie, co najmniej 20 roślin na poletko). Stopień porażenia powinien być dla każdej rośliny oceniany dla liści w średnim wieku. U każdej z roślin oceniamy procent powierzchni liścia dotkniętej

chorobą. Rys. 1 przedstawia przykład skali, jaką można się posłużyć.

W przypadku oceny porażenia przez *P. farinosa* należy stwierdzić liczbę porażonych roślin przypadających na poletko (co najmniej dla 100 roślin na poletku; w przypadkach niskiej częstotliwości występowania choroby odpowiednio wyższa liczba roślin na poletko). Nasilenie choroby powinno zostać wyrażone jako udział procentowy chorych roślin.

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Poziom porażenia roślin w doświadczeniu powinien zostać zapisany bezpośrednio przed pierwszym zastosowaniem preparatu. Dokładna liczba, czas i częstotliwość ocen prowadzonych po zastosowaniu preparatu będą zależeć od konkretnego celu badań oraz od cech preparatu, takich jak mechanizm działania, czas i częstotliwość stosowania. Szczegóły podane niżej mogą stanowić wskazówki, które można wykorzystać planując konkretnego doświadczenie.

Burak cukrowy jednokrotnie poddany zabiegowi: 1. ocena w 15-20 dni po zastosowaniu, 2. ocena w 30-40 dni po zastosowaniu.

Burak cukrowy dwukrotnie poddany zabiegowi: 1. ocena bezpośrednio przed 2. zastosowaniem, 2. ocena w 15-20 dni po 2. zastosowaniu. Dodatkowa ocena w 30-40 dni po ostatnim zastosowaniu może okazać się konieczna w przypadkach, gdy badana jest trwałość działania preparatu.

Dla *P. farinosa*: 1. ocena na 15-20 dni po zastosowaniu. Korzystne może być przeprowadzenie drugiej oceny.

3.3 Bezpośredni wpływ na roślinę uprawną

Roślina uprawna powinna zostać przebadana pod względem widocznej fitotoksyczności. Dodatkowo należy zanotować każdy pozytywny wpływ na roślinę. Rodzaj i skalę takiego wpływu również należy udokumentować, a także, jeśli nie zaobserwowano żadnego wpływu, również ten fakt powinien zostać udokumentowany.

Stopień fitotoksyczności powinien być oceniony w następujący sposób:

- (1) jeśli wpływ może zostać policzony lub zmierzony, powinien on zostać wyrażony w liczbach absolutnych;
- (2) w pozostałych przypadkach należy oszacować częstotliwość i intensywność wystąpienia uszkodzeń. Można tego dokonać na jeden z dwóch sposobów: każde poletko zostaje ocenione pod względem fitotoksyczności według przyjętej skali, lub każde poletko poddane zabiegowi zostanie porównane z poletkiem kontrolnym, a następnie szacuje się procent fitotoksyczności.

We wszystkich przypadkach należy precyzyjnie opisać oznaki uszkodzenia rośliny uprawnej (zahamowanie wzrostu, chloroza, deformacja, itp.). Dalsze informacje na ten temat znajdują się w Normie EPPO PP 1/135 „Ocena fitotoksyczności” [Phytotoxicity assessment],

poświęcającej osobne sekcje poszczególnym roślinom uprawnym.

3.4 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

3.4.1 Wpływ na inne agrofagi

Należy udokumentować wszelki zaobserwowany wpływ, pozytywny lub negatywny, na występowanie innych agrofagów.

3.4.2 Wpływ na inne organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

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

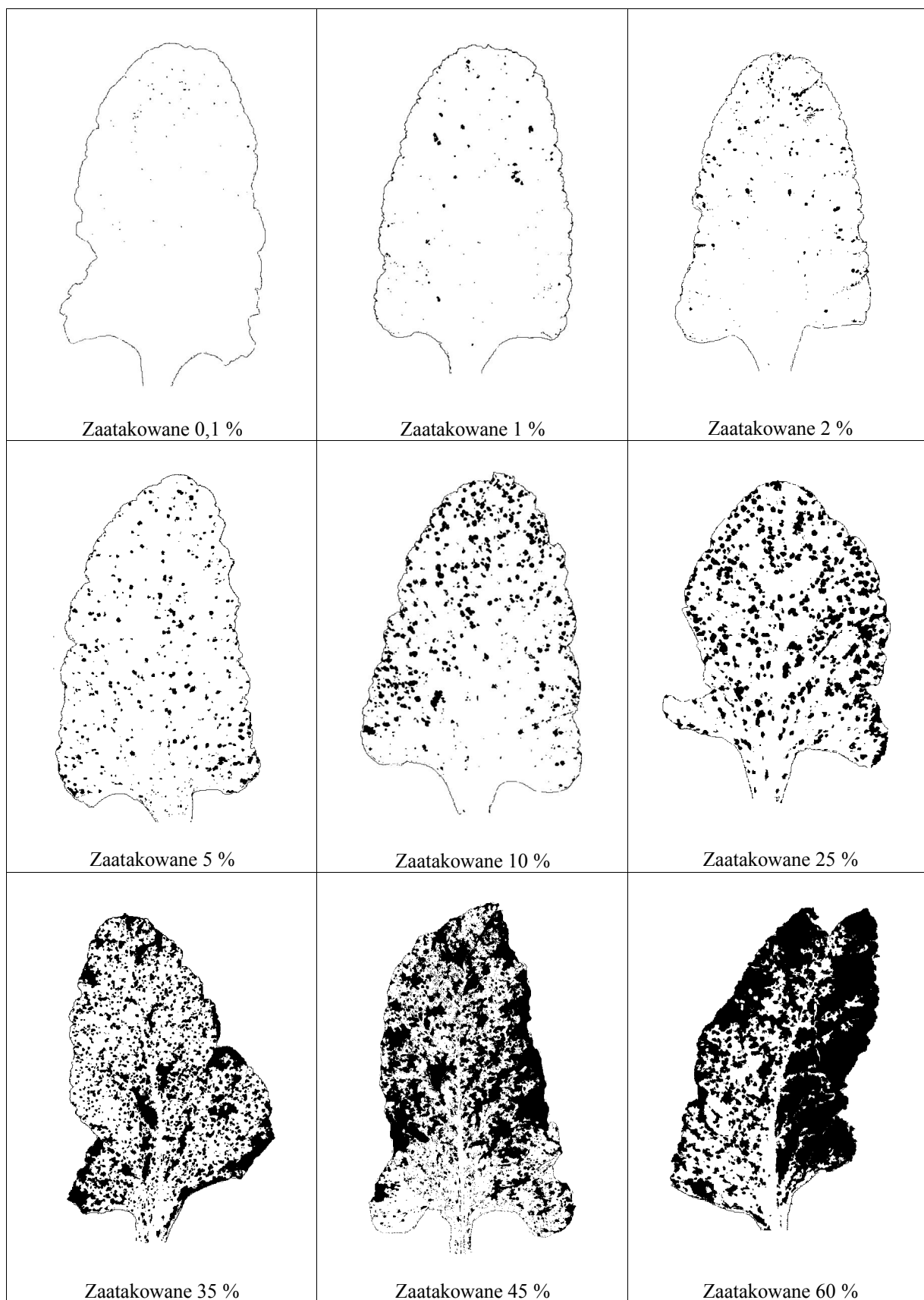
3.5 Ilościowe i jakościowe dokumentowanie plonów

Korzystne może okazać się zanotowanie uzyskanego plonu. Pomiary zawartości cukru (%), zawartości szkodliwego azotu N, oraz zawartości Na i K mogą stanowić kolejną pożyteczną informację.

4. Wyniki

Wyniki należy przedstawić w usystematyzowanej formie, a raport powinien zawierać analizę i ocenę wyników. Należy zapewnić dostęp do oryginalnych (nieobrobionych) danych. Zwykle stosuje się analizę statystyczną z wykorzystaniem odpowiednich metod, które powinny zostać wskazane. W przypadku niezastosowania analizy statystycznej należy podać uzasadnienie. Patrz Norma EPPO PP 1/152 „Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność” [Design and analysis of efficacy evaluation trials].

Fig.1 *Cercospora beticola* na buraku cukrowym: Procentowy udział zaatakowanej powierzchni liścia z objawami chporoby (Za zgodą: BASF AG, Niemcy)



Dodatek I

Metoda sztucznego zaszczepienia chwościka buraka (*Cercospora beticola*) i brunatnej plamistości liści (*Ramularia beticola*) na buraku cukrowym

Uwaga wstępna

Sztuczne wprowadzenie inoculum daje większą gwarancję uzyskania dobrych wyników. Czynność tę należy wykonać w warunkach możliwie zbliżonych do warunków naturalnych. Projekt i układ badania próby (1.3) powinny zostać zmodyfikowane poprzez dodanie przylegającego pasma, które jest poddane inoculum, a nie jest poddane zabiegowi. Pozwoli to na monitorowanie sztucznego inoculum i ocenę jego poziomu. Ponadto pasma kontrolne oddzielające bloki nie powinny ani zostać poddane ani inoculum ani zabiegowi, co umożliwi monitorowanie wystąpienia możliwych naturalnych infekcji.

Inoculum

W roku poprzedzającym badanie, we wrześniu należy zebrać, wysuszyć, i w końcu pokruszyć (cząstki powinny być mniejsze niż 2 mm) liście porażone przez chwościka buraka (*Cercospora beticola*) i brunatną plamistość liści (*Ramularia beticola*) (sprawdzonych osobno pod względem czystości). Pokruszone liście należy przechowywać w suchych warunkach do kolejnego roku. Dawką wystarczającą do zaszczepienia 1 ha są 3 kg wysuszonych liści.

Inoculacja

Pokruszone liście zostają rozcieńczone w torfie (2 części torfu do 1 części pokruszonych liści). Sporządzanie inoculum powinno przebiegać w warunkach sprzyjających rozwojowi *C. beticola* (temperatura powyżej 20 °C, wysoka wilgotność względna, liście mokre od rosy, opady deszczu) lub rozwojowi *R. beticola* (optymalna temperatura 17 °C, wysoka wilgotność względna, liście mokre od rosy, opady deszczu). W celu zwiększenia szans warto wcześniej przeprowadzić oprysk z 5 litra ha-1 oleju (jego rodzaj musi być zatwierdzony do użytku na burakach cukrowych). Uzyskaną mieszaninę należy równomiernie rozprowadzić na całej powierzchni poddanej badaniu, natychmiast po spryskaniu olejem. W korzystnych warunkach pierwsze plamy powstałe w wyniku działalności chwościka buraka pojawią się 3 tygodnie po wprowadzeniu inoculatu. Sztucznemu inoculum sprzyja podlewanie. Istnieje również możliwość zaszczepienia brunatnej plamistości liści poprzez opryskiwanie rośliny uprawnej homogenatem nieprzetworzonych kultur PDA grzyba wyhodowanych w temperaturze 18 °C w rozproszonym świetle dziennym.