

Ocena skuteczności fungicydów
Evaluation biologique des fongicides

Choroba podsuszkowa zbóż (*Gaeumannomyces graminis*)

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności fungicydów przeciwko *Gaeumannomyces graminis*, powodującemu chorobę podsuszkową zbóż.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 2008 r.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Organizmy badane, wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Badany organizm: *Gaeumannomyces graminis* (GAEUGR)

Roślina(y) uprawna(e): zboża ozime np. pszenica zwyczajna (*Triticum aestivum*, TRZAX), żyto zwyczajne (*Secale cereale*, SECCE), mieszańce pszenżyta (*Triticosecale hybrids*, TTLSS), jęczmień (*Hordeum vulgare*, HORVX) lub owies zwyczajny (*Avena sativa*, AVESA).

Doświadczenie należy przeprowadzić na roślinach uprawnych i badanych organizmach określonych w zaleceniach dotyczących stosowania.

W przypadku zaprawiania nasion warto znać szybkość kiełkowania nasion. Nasiona poddawane wszystkim zabiegom w ramach doświadczenia powinny pochodzić z tej samej partii.

1.2 Warunki doświadczenia

Doświadczenia należy prowadzić na poletkach, w przypadku których istnieje prawdopodobieństwo skażenia. Poletka, na których wcześniej prowadzono uprawę jęczmienia lub uprawę pszenicy ozimej oraz takie, na których prowadzono wczesny i gęsty zasiew, w sposób szczególny nadają się do przeprowadzenia doświadczenia. Najbardziej narażone na rozwój choroby podsuszkowej zbóż są uprawy w drugim lub trzecim roku rozwoju. Po 3-4 latach prowadzenia uprawy często można stwierdzić obniżenie poziomu ryzyka zachorowania na chorobę podsuszkową zbóż (zjawisko obniżenia), przez co warunki do badania są gorsze. Wskaźnik powodzenia w zwalczaniu choroby podsuszkowej jest wyższy w przypadku gleb

niskim odczynniku pH (5-5,5) oraz w przypadku zwięzłych gleb. Bliskość trzciny należących do gatunku *Phragmites* zwiększa ryzyko porażenia tym grzybem.

Warunki uprawowe (np. typ gleby, stosowane nawozy, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek objętych doświadczeniem i dostosowane do miejscowych praktyk rolniczych. Grzyby często atakują części uprawy, przez co trudno uzyskać jednolite porażenie. Należy unikać skrajnych pasów, uwroci, nierównomiernie zacienionych części poletek, itd.

Doświadczenie powinno być częścią serii badań prowadzonych w różnych regionach o odmiennych warunkach środowiskowych i najlepiej w różnych latach lub okresach wegetacji. Zob. Normy EPPO PP 1/181 Prowadzenie i opis badań oceniających skuteczność, w tym dobrej praktyki eksperymentalnej [*Conduct and reporting of efficacy evaluation trials, including good experimental practice*] i PP1/226 Liczba badań oceniających skuteczność działania [*Number of efficacy trials*].

1.3 Projekt i układ doświadczenia

Kombinacje doświadczenia: poletka chronione badanym(i) preparatem(i), preparatem(i) porównawczym(i) i poletko kontrolne, powinny być rozmieszczone według odpowiedniego układu statystycznego.

Rozmiar poletka doświadczonego (bez pasów ochronnych): co najmniej 10 m² o szerokości co najmniej 1 m.

Liczba powtórzeń: co najmniej 4. Więcej powtórzeń może być konieczne w celu uwzględnienia niejednorodnego rozprzestrzenienia się choroby.

W celu uzyskania dalszych informacji na temat projektu badań, zob. normę EPPO PP 1/152 Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [*Design and analysis of efficacy evaluation trials*].

2. Stosowanie zabiegów

2.1 Badany(e) preparat(y)

Badany preparat powinien być konkretnym preparatem o określonej formulacji, stosowanym zgodnie z zaleceniami (np. z adjuwantem). Zob. Norma EPPO PP 1/181 Prowadzenie i opis badań oceniających skuteczność, w tym dobrej praktyki eksperymentalnej [*Conduct and reporting of efficacy evaluation trials, including good experimental practice*].

2.2 Preparat(y) porównawczy(e)

Preparat porównawczy powinien być środkiem, którego skuteczność w warunkach, jakie występują na obszarze planowanego stosowania, jest znana (zdrowotność roślin, warunki rolne, ogrodnicze, leśne, klimatyczne, środowiskowe, stosownie do okoliczności). Zasadniczo mechanizm działania, zakres zwalczania chwastów, terminy i metody stosowania preparatu porównawczego i badanego powinny być możliwie jak najbardziej do siebie zbliżone. Jeżeli

nie ma takiej możliwości badany preparat i preparat porównawczy powinny być stosowane zgodnie z zaleceniami.

2.3 Sposób stosowania

Sposób stosowania powinien odpowiadać dobrej standardowej praktyce.

2.3.1 Sposób wykonania zabiegu

Sposób wykonania zabiegu (np. zaprawianie nasion lub stosowanie dolistne) powinien być zgodny z zaleceniami dotyczącymi stosowania.

2.3.2 Rodzaj sprzętu

Zabiegi powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu pozwalającego na równomierne rozprowadzenie preparatu na obszarze całego poletka lub, stosownie do potrzeb, naniesienie go w miejsca, które tego wymagają. Czynniki, które mogą mieć wpływ na skuteczność ewentualnie na czas trwania procesu zwalczania chwastów i/lub na selektywność (takie jak ciśnienie robocze, rodzaj dysz, wskaźnik objętości) powinny być dobrane zgodnie z zaleceniami.

Zaprawianie nasion powinno być prowadzone za pomocą urządzenia, które zapewnia równomierne rozprowadzenie preparatu, zgodnie z dobrymi standardowymi praktykami.

2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

Liczba zabiegów oraz data każdego z nich powinny być zgodne z zaleceniami.

2.3.4 Dawki i objętości

Preparat powinien być stosowany w dawkach określonych w zaleceniach. Dawki większe lub mniejsze od dawki zalecanej mogą być badane w celu określenia marginesu skuteczności działania i bezpieczeństwa roślin uprawnych (zob. Norma EPPO PP 1/225 Minimalna skuteczna dawka [*Minimum effective dose*]).

Pełne informacje na temat dawek i objętości znajdują się w Normie EPPO PP 1/239 Określanie dawki środków ochrony roślin [*Dose expression for plant protection products*].

Stosowana dawka powinna być wyrażona w kg (lub litrach) preparatu na ha, a w przypadku rozpylania należy również podać dane dotyczące objętości wody na ha. Pożądane może okazać się również podanie dawki w g substancji aktywnej na ha. Niekiedy dawka może być podana w stężeniu (np. % lub gL⁻¹), w miarę możliwości wraz z objętością (L ha⁻¹) stosownie do danego zastosowania. Przydatne może okazać się podanie informacji na temat jakości wody (np. pH, twardość).

W przypadku zaprawiania nasion stosowana dawka powinna być wyrażona w kg (lub litrach) preparatu lub w g substancji aktywnej na jednostkę nasion lub kg nasion. Należy podać liczbę nasion przypadającą na jednostkę lub kilogram nasion, jak również normę wysiewu na hektar.

Należy odnotować wszelkie odchylenia od zalecanego 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 współoddziaływania między tymi preparatami.

Fungicydy należy stosować w celu zwalczania łamliwości źdźbła zbóż (PSDCHE *Oculimacula yallundae* i PSDCHA *O. acuformis*) oraz grzybów należących do gatunku *Fusarium* spp. (FUSASP), chyba że wykorzystywane są gatunki odporne. Fungicydy można stosować w walce z patogenami liści. Wszystkie wykorzystane fungicydy, które nie były przedmiotem badania, powinny zwalczać chorobę podsuszkową zbóż.

3. Metoda oceny, zapisu wyników i dokonywania pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

W okresie poprzedzającym zabieg i następującym po nim (np. 7 dni przed zabiegiem i 7 dni po zabiegu) należy rejestrować dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na rozwój rośliny uprawnej, ewentualnie na rozwój agrofagów oraz na działanie środka ochrony roślin. Są to na ogół dane dotyczące opadów atmosferycznych i temperatury.

Wszystkie dane w miarę możliwości powinny być gromadzone w miejscu badania. Istnieje także możliwość uzyskania danych z pobliskiej stacji meteorologicznej, jednak wówczas należy podać informację na temat miejsca, w którym stacja ta się znajduje i odległości od miejsca prowadzenia doświadczenia.

W dniu zastosowania preparatu należy zebrać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość zabiegu. Są to przynajmniej dane o opadach atmosferycznych (czas między przeprowadzeniem zabiegu i wystąpieniem opadów atmosferycznych oraz ilość w mm), prędkość i kierunek wiatru (na miejscu podczas wykonywania zabiegu) oraz temperatura (średnia, maksymalna i minimalna w °C), względna wilgotność i, w miarę możliwości, informacje o pokrywie chmur i natężeniu światła. Należy opisać wszelkie istotne zmiany pogodowe.

Przez cały okres trwania doświadczenia należy odnotowywać ekstremalne warunki pogodowe, które mogą mieć wpływ na wyniki doświadczenia, takie jak ostra lub przedłużająca się susza, intensywne opady deszczu, późne przymrozki, grad, itp. Konieczne jest odpowiednie udokumentowanie wszystkich danych dotyczących nawadniania.

W przypadku zaprawiania nasion, duże znaczenie mają dane na temat warunków meteorologicznych występujących podczas siewu (np. temperatura i wilgotność gleby).

3.1.2 Dane edaficzne

Należy podać następujące właściwości gleby: pH, zawartość materii organicznej, typ gleby (zgodnie z obowiązującą normą krajową lub międzynarodową), wilgotność (np. sucha, mokra, nasiąknięta wodą), a także informacje o rodzaju podłoża przeznaczonego do wysiewu oraz o programie stosowania nawozów.

3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Należy odnotować fazę rozwojową rośliny uprawnej według skali BBCH każdorazowo w dniu zastosowania preparatu i oceny.

3.2.1 Ocena porażenia

W przypadku zabiegów dolistnych, w celu określenia poziomu porażenia przed zastosowaniem preparatu można przeprowadzić ocenę wstępną.

W fazach rozwojowych BBCH 71-77 (rozwój ziarna) można zastosować dwa rodzaje oceny.

- z poletka należy wykopać 25 roślin i na podstawie ich korzeni ocenić poziom porażenia. Na podstawie tych danych obliczany jest wskaźnik choroby podsuszkowej zbóż (dodatek 1). W przypadku wczesnej oceny, taka metoda zastosowana w fazie rozwojowej BBCH 30-31 (początek wydłużania się łodygi) może być odpowiednia do śledzenia rozwoju choroby.
- Dodatkowo w ramach każdego zabiegu można ocenić wartość procentową, jaką stanowią białe kłosa na całym poletku, będące objawem choroby podsuszkowej zbóż. Częstotliwość występowania białych kłosów oceniana jest na całym poletku. Ewentualnie można policzyć białe kłosa w czterech losowo wybranych z każdego poletka małych prób.

W razie poważnego porażenia, przydatna może okazać się ocena wylęgania. Więcej informacji znajduje się w Normie EPPO PP 1/28 Choroba podsuszkowa zbóż

3.3 Bezpośredni wpływ na rośliny uprawne

Rośliny uprawne należy zbadać pod kątem objawów fitotoksycznych. Ponadto należy odnotować wszelkie pozytywne skutki. Rodzaj i zakres takich skutków na rośliny uprawne powinien być odnotowany, a jeśli nie występują żadne skutki, odnotować należy również ten fakt.

Fitotoksyczność powinna być szacowana następująco:

(1) jeśli objawy fitotoksyczności są policzalne lub mierzalne, powinny być wyrażone w liczbach bezwzględnych;

(2) w pozostałych przypadkach częstotliwość i natężenie uszkodzeń powinny być oszacowane. Można to zrobić na dwa sposoby: każde poletko jest oceniane pod kątem fitotoksyczności na podstawie odpowiedniej skali, albo każde poddawane zabiegowi poletko jest porównywane z poletkiem, które nie było poddawane działaniu preparatu, a fitotoksyczność jest wyrażana procentowo.

We wszystkich przypadkach należy dokładnie opisać niezamierzony wpływ na roślinę (skarłowacenia, chloroza, deformacje, opóźnienie wschodów, itp.). Więcej informacji znajduje się w Normie EPPO PP 1/135 Badanie fitotoksyczności [*Phytotoxicity assessment*], która zawiera rozdziały poświęcone poszczególnym uprawom.

3.4 Wpływ na inne organizmy

3.4.1 Wpływ na inne agrofagi

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

3.4.2 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

Należy odnotować wszelki zaobserwowany wpływ, korzystny lub niekorzystny, na naturalnie występujące lub wprowadzone owady zapylające i naturalnych wrogów. Należy odnotować wszelki zaobserwowany wpływ, pozytywny lub negatywny, na uprawy przyległe lub następne. Należy opisać wszelki zaobserwowany wpływ na środowisko, zwłaszcza wpływ na dziko żyjącą faunę i florę.

3.5 Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów

Może okazać się przydatne w kontekście badań zbiorów. Plony należy podawać w kg ha⁻¹ z uwzględnieniem stałej wilgotności (zgodnie z określoną normą krajową lub międzynarodową) oraz zgodnie z krajowymi wymogami należy je odnieść do plonów z poletek poddanych działaniu produktu referencyjnego lub do poletek kontrolnych. Zważenie 1000 ziaren może dostarczyć dodatkowych przydatnych informacji.

4. Wyniki

Wyniki należy przedstawić w usystematyzowanej formie, przy czym dokumentacja ta powinna zawierać analizę i ocenę. Należy zapewnić dostęp do oryginalnych (nieprzetworzonych) danych. Powinno się stosować analizę statystyczną z wykorzystaniem odpowiednich metod, które powinny zostać wskazane. W przypadku niezastosowania analizy statystycznej należy podać uzasadnienie. Zob. norma EPPO PP 1/152 Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [*Design and analysis of efficacy evaluation trials*].

Dodatek 1

Skala oceny nasilenia choroby podsuszkowej zbóż

W stosownym czasie należy zebrać co najmniej 25 roślin z każdego poletka. Podczas pobierania próbek bardzo ważne jest, aby rośliny zostały wykopane a nie wyrwane. Chodzi o to, aby jak największa część korzenia trzymała się rośliny. Ważne jest także, aby nie uszkodzić korzenia podczas mycia. Przed przypisaniem każdej rośliny do jednej z poniższych kategorii, korzenie można wybielić zanurzając je w roztworze podchlorynu sodowego. Wykorzystanie podczas oceny białego tła i dużej ilości światła pozwoli na lepsze rozpoznanie objawów.

Ocena porażenia korzeni chorobą podsuszkową umożliwia obliczenie indeksu porażenia, którego zakres wynosi od 0 do 100% (zob. rys. 1).

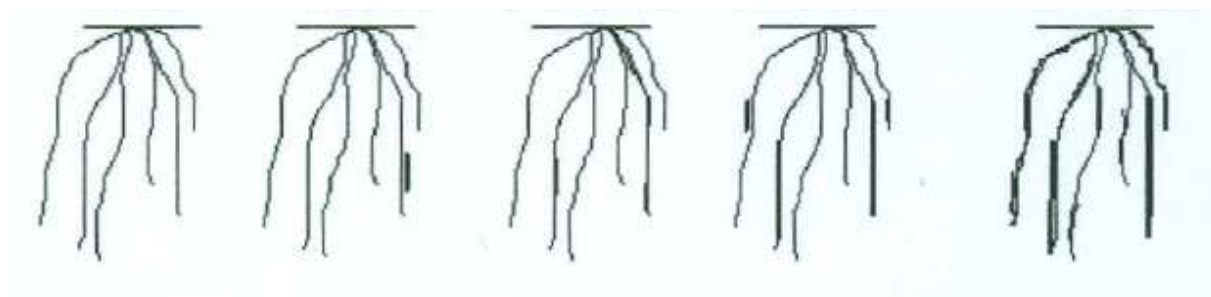
$$\text{Indeks porażenia} = (0a + 10b + 30c + 60d + 100e)/T$$

gdzie:

a, b, c, d, e to liczby roślin w każdej grupie, zgodnie z rysunkiem.

T to ogólna liczba roślin.

a	b	c	d	e
0%	1-10%	11-30%	31-60%	61-100%
porażenia	porażenia	porażenia	porażenia	porażenia



Rys. 1. Klucz ilustracyjny do oceny choroby podsuszkowej zbóż. Ilustracja zamieszczona dzięki uprzejmości Monsanto.

