

Ocena skuteczności herbicydów
Evaluation biologique des herbicides

Chwasty w uprawach warzyw okopowych

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności herbicydów w uprawach warzyw okopowych.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 1986 r.
Poprawka zatwierdzona we wrześniu 2008 r.

Na ocenę skuteczności herbicydu składa się program badań, mających na celu ocenę skuteczności zwalczania chwastów oraz selektywnego oddziaływania na rośliny uprawne. Doświadczenia mogą służyć ocenie zwalczania chwastów *lub* selektywności w zależności od pojawiania się chwastów, przy założeniu, że warunki określone w niniejszej normie zostaną spełnione. Więcej informacji na temat badania fitotoksyczności (w tym badania wrażliwości odmianowej) oraz wpływu na uprawy następnie znajduje się odpowiednio w normach EPPO PP 1/135 i PP 1/207. Informacje na temat wpływu na uprawy przyległe znajdują się w normie EPPO PP 1/256.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Marchew	<i>Daucus carota</i> podgatunek <i>sativus</i>	DAUCS
Seler	<i>Apium graveolens</i> odmiana <i>rapaceum</i>	APUGR
Burak zwyczajny	<i>Beta vulgaris</i> podgatunek <i>vulgaris</i> odmiana <i>conditiva</i>	BEAVD
Wężymord korzeń	czarny <i>Scorzonera hispanica</i>	SCVHI
Kozibród porolistny	<i>Tragopogon porrifolius</i>	TROPS
Chrzan pospolity	<i>Armoracia lapathifolia</i>	ARWLA

Rzodkiewka	<i>Raphanus sativus</i>	RAPSR
Kapusta rzepek	<i>Brassica napus</i> odmiana <i>napobrassica</i>	BRSNA
Kapusta właściwa	<i>Brassica rapa</i>	BRSRR
Pasternak zwyczajny	<i>Pastinaca sativa</i>	PAVSA
Pietruszka zwyczajna	<i>Petroselinum crispum</i>	PARCT

Jeżeli zachodzi konieczność zbadania selektywnego oddziaływania na różne odmiany uprawne, należy rozważyć przeprowadzenie doświadczeń na różnych odmianach uprawnych.

Doświadczenie powinno zostać przeprowadzone na uprawach określonych w zaleceniach dotyczących stosowania.

1.2 Chwasty

1.2.1 Badania dotyczące zwalczania chwastów

Poletka doświadczalne powinny być porośnięte zróżnicowaną, ale jednolitą populacją chwastów charakterystycznych dla upraw warzyw okopowych. Populacja chwastów powinna odpowiadać zakresowi działania badanego środka (np. rośliny jednoliścienne i/lub rośliny dwuliścienne, rośliny jednoroczne i/lub wieloletnie).

1.2.2 Badanie selektywności

Zalecane jest maksymalne odchwaszczenie poletek doświadczalnych. Pozostałe chwasty mogą być usunięte ręcznie lub mechanicznie. Inne herbicydy można stosować tylko wówczas, gdy nie oddziałują negatywnie uprawy warzyw okopowych i nie ma wzajemnego oddziaływania między nimi a badanym preparatem lub preparatem porównawczym. Inne herbicydy można dodawać do zbiornika z mieszaniną tylko przy zachowaniu odpowiedniej kolejności. Dodatkowe herbicydy należy równomiernie rozprzyskiwać na całym badanym obszarze, w tym również na poletkach, które nie są poddawane działaniu preparatu. Takie herbicydy powinny być dobrze udokumentowane.

1.3 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych.

Warunki uprawowe (np. typ gleby, stosowane nawozy, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek objętych doświadczeniem i dostosowane do miejscowych praktyk rolniczych. Należy odnotować wcześniejszą roślinę uprawną oraz wszelkie herbicydy stosowane podczas jej uprawy oraz w późniejszych okresach. Należy unikać miejsc, w których stosowano herbicydy znane ze swoich fitotoksycznych właściwości w stosunku do uprawy następcej.

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].

1.4 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. W przypadku badań prowadzonych na roślinach wieloletnich, może zajść konieczność zastosowania nieregularnie rozmieszczonych poletek doświadczalnych, w celu objęcia badaniami oddzielnie położonych zachwaszczonych obszarów.

Rozmiar poletka doświadczalnego (bez pasów ochronnych): co najmniej 5 m², w przypadku roślin przesadzanych: co najmniej 10 m². W przypadku upraw sianych zbiory należy przeprowadzić na całym poletku, natomiast w przypadku roślin przesadzanych należy ich zebrać co najmniej 20 sztuk.

Liczba powtórzeń: co najmniej 4.

W celu uzyskania dalszych informacji na temat projektu badań, w tym na temat przypadków, w których liczbę powtórzeń w przypadku badania skuteczności zwalczania chwastów można ograniczyć do 3, 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 herbicydem 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 (na przykład oprysk lub stosowanie w postaci granulatu) powinien być zgodny z zaleceniami dotyczącymi stosowania.

2.3.2 Rodzaj sprzętu

Zabiegi powinny być wykonywane przy użyciu sprzętu pozwalającego na równomierne rozproszanie 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 wskaźnik objętości, ciśnienie robocze, rodzaj dysz, głębokość wprowadzania) powinny być dobrane zgodnie z zaleceniami.

2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

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

Terminy zabiegów powinny odpowiadać datom wschodu roślin uprawnych i chwastów (w przypadku badań dotyczących zwalczania chwastów), a także powinny mieć miejsce: a) przed siewem lub sadzeniem roślin uprawnych (z wprowadzeniem do gleby lub bez wprowadzania do gleby), lub b) przed wschodem roślin uprawnych lub c) po wschodzie roślin uprawnych lub zasadzeniu roślin lub długo po wschodzie roślin uprawnych (całościowo lub miejscowo)

W sytuacji gdy data zabiegu nie została podana w zaleceniach, wówczas należy ją uzależnić od celu badania oraz substancji aktywnej w badanym preparacie. Ten sam preparat może zostać zastosowany podczas jednego zabiegu lub podczas kolejnych zabiegów.

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*]).

W ramach badania selektywności oddziaływania należy zastosować co najmniej podwójną dawkę zarówno preparatu badanego, jak i porównawczego. Jeżeli warunki planowanego zastosowania tego nie określają, ilość wody jest uzależniona od rodzaju preparatu, rodzaju sprzętu i ewentualnie doświadczeń lokalnych.

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 g L^{-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).

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.

3. Metoda oceny, zapisu wyników i dokonywania pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

Doświadczenia polowe

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 chwastów 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.

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 załączyć dane dotyczące stanu zarówno chwastów, jak i roślin uprawnych w momencie stosowania preparatu i oceny. Są to na ogół dane dotyczące faz rozwojowych i ogólnego stanu roślin uprawnych i chwastów w skali BBCH.

3.2.1 Rodzaj danych

3.2.1.1 Uwagi dotyczące chwastów

Dane dotyczące populacji chwastów na danym poletku doświadczalnym mogą być podane w postaci liczb, okrywy lub biomasy. Mogą być liczbami bezwzględnymi lub szacunkowymi. Należy także podać informacje na temat bezwzględnego poziomu zachwaszczenia na tych poletkach, które nie są poddawane działaniu preparatu (ocena bezwzględna lub stopień zachwaszczenia).

(a) Liczby bezwzględne

Należy policzyć wszystkie pojedyncze rośliny każdego gatunku chwastów lub określić biomasę każdego gatunku poprzez ważenie. Ocena ta powinna być przeprowadzana na całym obszarze poletek doświadczalnych lub na przypadkowo wybranych oznaczonych kwadratach na każdym poletku. W pewnych przypadkach, zalecane będzie policzenie lub zmierzenie poszczególnych części roślin (np. kwitnące lub owocujące pędy chwastów jednoliściennych).

(b) Oszacowanie

Każde poletko poddawane działaniu preparatu, należy porównać z poletkiem, które nie jest poddawane działaniu preparatu, a także należy oszacować populację chwastów rosnących na tych poletkach. W ramach oceny dokonuje się szacunkowych obliczeń całej populacji chwastów, ewentualnie poszczególnych gatunków chwastów, a wynik sprowadza się do jednej liczby uwzględniającej liczbę chwastów, pokrycie, wysokość oraz kondycję (tj. szacowaną masę chwastów). W zasadzie jest to szybki i prosty proces. Wynik może być wyrażony procentowo (tj. w skali liniowej od 0 do 100 %, gdzie 0% oznacza brak chwastów a 100 % - zachwaszczenie takie samo jak na poletku niepoddanym działaniu preparatu). Można użyć równoważnej skali o odwróconych wartościach, wyrażającej stopień zwalczania chwastów (gdzie 0 % oznacza brak zwalczania chwastów, 100 % = całkowita eliminacja chwastów). Każdą zastosowaną skalę należy opisać.

Niezależnie od przyjętej metody oceny, należy dokładnie opisać sposób uszkodzenia chwastów (zahamowanie wzrostu, chloroza, deformacja, itd.).

3.2.1.2 Uwagi dotyczące roślin uprawnych

Przed wszystkim należy ocenić fitotoksyczność w odniesieniu do selektywności poletek doświadczalnych, z których również są zbierane plony. Należy jednak również odnotować rodzaj i zakres zniszczenia rośliny w odniesieniu do poletek doświadczalnych, na których badano poziom zachwaszczenia i które będą źródłem dodatkowych przydatnych danych.

Fitotoksyczność powinna być oceniana w następujący sposób:

(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, itp.). Więcej informacji znajduje się w normie EPPO PP 1/135 Badanie fitotoksyczności [*Phytotoxicity assessment*], która zawiera rozdziały poświęcone poszczególnym uprawom.

Ocena dotyczy szkód spowodowanych zarówno poprzez badany preparat, jak i inne czynniki. Te ostatnie są ustalane na poletku, które nie zostało poddane działaniu preparatu. Bardzo ważne jest uwzględnienie ewentualnych interakcji między fitotoksycznością a czynnikami stresowymi, takimi jak uszkodzenia podczas zabiegów uprawowych, atak agrofagów, przedłużający się okres upałów lub chłódów itp.

Jeżeli obszar przeznaczony pod doświadczenie może pozostać oznakowane do następnego roku, istnieje możliwość sprawdzenia wpływu na uprawy następce. W razie uzyskania konkretnych danych na temat ewentualnego wpływu, może okazać się konieczne przeprowadzenie szczegółowych badań. Szczegółowe informacje są podane w Normie EPPO PP 1/207 Wpływ na uprawy następce [*Effects on succeeding crops*].

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Podane terminy dotyczą oceny zwalczania chwastów i selektywności, chyba że zalecenia podają inaczej. W przypadku zabiegów dzielonych ocenę można przeprowadzić w odniesieniu do każdego zabiegu. W sytuacji gdy konieczne jest długoterminowe zwalczanie chwastów, należy uwzględnić przeprowadzenie oceny w przyszłym roku.

3.2.2.1 Stosowanie przed sianiem, przed sadzeniem lub przed wschodami

1. ocena : krótko po wschodzie chwastów na poletku niepoddanym zabiegowi lub przed zabiegiem długo po wschodzie chwastów.
 2. ocena (tylko w przypadku badania selektywności: krótko (do 1 tygodnia) po wschodzie roślin uprawnych lub po ukorzenieniu się przesadzonych roślin.
 3. ocena: do 2-3 tygodni po zabiegu.
- Oceny pośrednie w zależności od rozwoju rośliny uprawnej i chwastów.
Ostatnia ocena (nieobowiązkowa): na krótko przed zbiorami.

3.2.2.2 Stosowanie po wschodach i po sadzeniu

Ocena wstępna (w populacji chwastów): podczas zabiegu

1. ocena: do 2 tygodni po zabiegu.
2. ocena: 3-4 tygodnie po zabiegu.

Oceny pośrednie w zależności od rozwoju rośliny uprawnej i chwastów.
Ostatnia ocena (nieobowiązkowa): na krótko przed zbiorami.

3.3 Wpływ na inne organizmy

3.3.1 Wpływ na inne agrofagi

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

3.3.2 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

Należy udokumentować wszelki zaobserwowany wpływ, korzystny lub niekorzystny, na naturalnie występujące lub wprowadzone owady zapylające i naturalnych wrogów. Należy udokumentować 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.

3.4 Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów

Dla potrzeb rejestracji należy zebrać plony tylko z poletka doświadczalnego (bez pasów ochronnych). W celu zbadania selektywności, rejestrowanie plonów ma zasadnicze znaczenie, natomiast w przypadku badania zwalczania chwastów ma charakter nieobowiązkowy.

Należy odnotować następujące dane:

- (a) plon korzeni w kg ha⁻¹;
- (b) odsetek źle ukształtowanych korzeni;
- (c) uwagi na temat jakości (np. koloru)
- (d) klasyfikacja, zgodnie z normami krajowymi, jeżeli jest wymagana.

W sytuacji gdy rośliny są uprawiane w celach rozmnożeniowych, zob. Norma EPPO PP 1/135 Badanie fitotoksyczności [*Phytotoxicity assessment*].

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*].

