

Ocena skuteczności herbicydów

Chwasty w uprawie ziemniaka

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób przeprowadzania badań dla oceny skuteczności herbicydów w uprawach ziemniaka.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona w 1982-09.
Zmieniona wersja normy z 1998.

Na ocenę skuteczności herbicydu składa się program badań dla oceny skuteczności zabiegów stosowanych do zwalczania chwastów oraz selektywności w stosunku do rośliny uprawnej. Badania te mogą służyć do oceny skuteczności zwalczania chwastów lub do oceny selektywności w zależności od występowania poszczególnych chwastów, przy założeniu, że warunki określone w niniejszej normie zostaną spełnione.

Niniejsza norma podaje szczegółowe wskazania przeprowadzania pojedynczych doświadczeń oraz ogólne zalecenia dla całego programu oceny, w którego skład mogą wchodzić inne doświadczenia (badania wpływu na uprawy następne, badania podatności odmian - Załącznik I).

1. Warunki doświadczeń

1.1 Wybór rośliny i odmiany uprawnej

Sadzeniaki, bulwy z przechowalni lub ziemniaki przeznaczone do wykorzystania przemysłowego *Solanum tuberosum* (SOLTU). Większość powszechnie uprawianych odmian. Należy wykorzystać lub wykluczyć konkretne odmiany, jeżeli jest to uzasadnione zaleceniami. W celu określenia wysokości plonu, zalecane jest posadzenie bulw o takich samych rozmiarach na całym obszarze pola doświadczalnego.

Jeżeli zachodzi konieczność przebadania selektywnego działania na różne odmiany uprawne, należy przeprowadzić specjalne doświadczenia odmianowe.

1.2 Chwasty

1.2.1 Ocena skuteczności w zwalczaniu chwastów

Na poletkach doświadczalnych powinna występować zróżnicowana gatunkowo, ale jednakowa wszędzie populacja chwastów charakterystycznych dla upraw ziemniaka. Populacja chwastów powinna odpowiadać spektrum działania badanego środka (np. rośliny jednoliścienne i/lub rośliny dwuliścienne, rośliny jednoroczne i/lub trwałe).

1.2.2 Badanie selektywności działania

Poletka doświadczalne powinny być możliwie wolne od chwastów. Rosnące tam chwasty mogą być usunięte ręcznie lub mechanicznie. Nie należy stosować innych herbicydów, chyba że istnieje pewność, że nie wywierają żadnego wpływu na ziemniak i nie zakłócają działania badanego środka ani preparatu porównawczego.

1.3 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych.

Warunki agrotechniczne (np. typ gleby, nawożenie, uprawki) powinny być takie same na wszystkich poletkach doświadczalnych i powinny być dostosowane do miejscowych tradycji rolniczych. Należy zapisać, jaka roślina była wcześniej uprawiana na tym polu oraz jakie herbicydy stosowane podczas jej uprawy lub po sprzęcie. Należy unikać pól, na których stosowano herbicydy znane ze swoich toksycznych właściwości w stosunku do uprawy następnej. W przypadku gdy zbiory są przeprowadzane mechanicznie, ziemniaki powinny być obredlone. System obredlania ma wpływ na skuteczność oraz selektywność herbicydów i powinien być szczegółowo opisany.

Doświadczenie powinno stanowić element serii badań przeprowadzonych w różnych regionach charakteryzujących się odmiennymi warunkami środowiska i, w miarę możliwości, przeprowadzonych w różnych latach lub okresach wegetacyjnych (zobacz Norma EPPO PP 1/181, Przeprowadzanie badań i sporządzanie sprawozdań dotyczących oceny skuteczności [Conduct and reporting of efficacy evaluation trials]).

1.4 Projekt i układ doświadczenia

Poletka traktowane ocenianym : preparatem (-ami) oraz preparatem (-ami) porównawczym(i) w poszczególnych

dawkach i/lub terminach stosowania, oraz poletka nie traktowane (kontrolne) powinny być rozmieszczone w odpowiednim układzie statystycznym. W przypadku badań nad zwalczaniem chwastów wieloletnich może być konieczne nieregularne rozmieszczenie poletek doświadczalnych, aby uwzględnić odmienne zachwaszczenie.

Powierzchnia poletka doświadczalnego (bez pasów ochronnych): przynajmniej 15 m² (najlepiej 4 redliny ziemniaków), ale poletka doświadczalne, z których ma być mierzony plon muszą mieć powierzchnię przynajmniej 20 m² (poletka o większej powierzchni będą wymagane, jeżeli zbiór jest mechaniczny).

Liczba powtórzeń: przynajmniej 4, ale w przypadku badania skuteczności zwalczania chwastów liczba ta może być zmniejszona do 3, jeżeli doświadczenie jest powtórzone w wystarczającej liczbie miejsc, co, pozwoli na dokonanie analizy serii doświadczeń.

Jeżeli pomiędzy poletkami doświadczalnym znajdują się pasy kontrolne o powierzchnia nie traktowana herbicydami i przylegająca do poszczególnych poletek doświadczalnych o może również być traktowana jako dodatkowa powierzchnia kontrolna.

W doświadczeniach nad selektywnością działania herbicydów zalecane jest pozostawianie ścieżek jezdnych pomiędzy poletkami aby uniknąć uszkodzenia roślin przez maszyny. Więcej informacji na temat projektu doświadczenia znajduje się w Normie EPPO PP 1/152, Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [*Design and analysis of efficacy evaluation trials*].

2. Stosowanie zabiegów

2.1 *Badany(e) środek(ki)*.

Badany(e) środek(ki) powinien być konkretnym handlowym herbicydem o określonej formulacji (zobacz Norma EPPO PP 1/181, Przeprowadzanie badań i sporządzanie sprawozdań dotyczących skuteczności [*Conduct and reporting of efficacy evaluation trials*]).

2.2 *Preparat(y) porównawczy(e)*

Preparat porównawczy powinien być preparatem znanym ze swego praktycznie skutecznego działania w warunkach uprawy i zdrowotności roślin oraz w warunkach środowiska (w tym klimatycznych) na obszarze prowadzonych badań. W zasadzie mechanizm działania, terminy oraz metody stosowania powinny być w jak największym stopniu zbliżone do tych dla badanego środka.

2.3 *Sposób stosowania*

Sposób stosowania powinien być zgodny z odpowiednimi normami stosowanymi w praktyce.

2.3.1 *Sposób wykonania zabiegu*

Sposób wykonania zabiegu (zazwyczaj opryskiwanie lub rozsiewanie granulatu) powinien być zgodny z zaleceniami dla stosowanych preparatów

2.3.2 *Rodzaj sprzętu*

Preparat powinien być stosowany przy wykorzystaniu sprzętu, który zapewni równomierne rozprowadzenie preparatu na całej powierzchni poletka doświadczalnego lub dokładne naniesienie tam, gdzie jest to zamierzone, zgodnie z technicznymi możliwościami dobrej praktyki. Należy unikać wykonywania zabiegów podczas wiatru wiejącego w poprzek rzędów. Czynniki, które mogą mieć wpływ na skuteczność działania i/lub trwałość działania i/lub selektywność herbicydu (takie jak ciśnienie robocze, rodzaj końcówek, głębokość wymieszania herbicydu z glebą) powinny odpowiadać zaleceniom.

2.3.3 *Terminy i częstotliwość stosowania*

Liczba oraz terminy zabiegów powinny być zgodne z zaleceniami

Terminy zabiegów powinny być dostosowane do terminów wschodów roślin uprawnych oraz chwastów (ocena skuteczności) i powinny być wykonane: (a) przed sadzeniem bulw (z lub bez mieszania z glebą), lub (b) przed wschodem roślin uprawnych, lub (c) w momencie wschodów roślin uprawnych, lub (d) po wschodach roślin uprawnych (wczesne powschodowe), lub (e) po kwitnieniu roślin uprawnych (późne powschodowe).

Terminy zabiegów powinny być również odniesione do terminów obredlania..

Jeżeli termin stosowania nie jest określona w zaleceniach będzie on zależał od celu prowadzonych badań oraz od rodzaju substancji aktywnej w badanym środku. Ten sam preparat może być zastosowany tylko raz lub kilkakrotnie w kolejnych zabiegach.

2.3.4 *Dawki i objętości*

Preparat powinien być stosowany w dawkach określonych w zaleceniach ale może być przetestowany w innych dawkach. W ramach badania selektywności działania, przynajmniej jedna większej dawki (zazwyczaj podwójna) powinna być zastosowana. Jeżeli ilość używanej wody nie jest określona w zaleceniach, będzie ona zależała od mechanizmu działania preparatu, stosowanego sprzętu i/lub miejscowej praktyki.

Stosowaną dawkę na ogół podaje się w kg (lub L)

gotowego produktu na ha. Potrzebne może okazać się podanie dawek w g substancji aktywnej na ha. W przypadku opryskiwań, należy podać informacje dotyczące stężenia (%) oraz objętości wody (L ha⁻¹).

Informacje o wszelkich odstępstwach od zalecanego dawkowania powinny być odnotowane.

2.3.5 Dane dotyczące innych środków ochrony roślin

W przypadku konieczności użycia innych środków ochrony roślin (lub jakichkolwiek środków ochrony biologicznej), powinny one być zastosowane jednakowo na wszystkich poletkach doświadczalnych, oddzielnie od środka badanego i preparatu porównawczego. Wszelkie możliwe współoddziaływania między tymi preparatami powinny być zminimalizowane.

3. Sposób oceniania, rejestrowania wyników i dokonywania pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

W dniach sąsiadujących z terminem zabiegu (przez 10 dni przed i przynajmniej 10 dni po zastosowaniu herbicydu), powinny być notowane dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na rozwój rośliny uprawnej i/lub chwastów oraz na działanie herbicydów. Są to przede wszystkim dane dotyczące opadów oraz temperatury. Dane te powinny być w miarę możliwości uzyskane z miejsca, w którym prowadzone jest doświadczenie, ale mogą być uzyskane z pobliskiej stacji meteorologicznej.

W dniu wykonania zabiegu należy zapisać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość działania preparatu. Są to zazwyczaj dane o opadach (rodzaj, czas, intensywność oraz ilość w mm), temperaturze (średnia, maksymalna i minimalna w °C), wiatr, zachmurzenie, nasłonecznienie oraz wilgotność. Należy podać, czy liście były mokre podczas zabiegu. Wszelkie istotne zmiany pogody powinny również być zarejestrowane, a w szczególności czas ich wystąpienia w odniesieniu do czasu stosowania środka.

Dla całego okresu [prowadzenia doświadczenia należy podać informacje o ekstremalnych warunkach pogody takich jak ostre lub przewlekłe susze, obfite deszcze, spóźnione przymrozki, grad, itd., które mogą mieć wpływ na wyniki. Należy też podać wszelkie dane dotyczące nawadniania, jeśli jest ono stosowane.

3.1.2 Dane edaficzne

Należy podać następujące parametry gleby: pH, zawartość substancji organicznej, typ gleby (zgodnie z przyjętą normą krajową lub międzynarodową), wilgotność (np. sucha, mokra, nasiąknięta wodą), miąższość warstwy ornej oraz program nawożenia.

3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Należy podać stan (wschody, stan rozwojowy) rośliny uprawnej jak i chwastów w czasie wykonywania zabiegu.

3.2.1 Sposób

3.2.1.1 Obserwacje chwastów

Populacja chwastów na poletkach może być opisana przez podanie jej liczebności, stopnia pokrycia pola lub masy. Dane te mogą być zebrane w postaci liczb bezwzględnych lub oszacowane.

(a) Ocena w liczbach bezwzględnych

Należy policzyć rośliny każdego gatunku chwastów lub określić masę każdego gatunku poprzez jej zważenie. Ocena ta powinna być przeprowadzana na całej powierzchni poletek lub na losowo wybranych oznaczonych kwadratach na każdym poletku. W pewnych przypadkach, lepiej jest policzyć lub zmierzyć poszczególne organy roślinnych (np. kwitnące lub owocujące pędy u chwastów jednoliściennych).

(b) Oszacowanie

Każde traktowane herbicydem poletko powinno być porównane z przyległym, poletkiem kontrolnym lub pasem ochronnym, i względna populacja chwastów powinna być oszacowana. Ocena obejmuje ogólny szacunek całkowitej populacji chwastów i/lub poszczególnych gatunków chwastów, łącząc w jednej liczbie szacunek liczebności, pokrycia, wysokość oraz żywotności (tj. szacunkowa masa chwastów). W zasadzie jest to szybki i prosty sposób. Wynik może być wyrażony po prostu w procentach (tj. w skali liniowej od 0 % = brak chwastów do 100 % = takie samo zachwaszczenie, jak na powierzchni nie traktowanej herbicydem). Równoważna odwrócona skala może być wykorzystana do określenia procentu zwalczania chwastów (0 % = brak zwalczania (efektu), 100 % = całkowita likwidacja chwastów). Inne skale mogą być wykorzystane, ale powinny być opisane. Należy również podać informacje dotyczącą bezwzględnego poziomu zachwaszczenia na poletkach kontrolnych lub pasach ochronnych (ocena bezwzględna pokrycia chwastami).

W zasadzie, bez względu na to, jaka metoda oceny zostanie użyta, objawy uszkodzeń chwastów powinny być dokładnie opisane (karłowacenie, chloroza, deformacja, itd.).

3.2.1.2 Obserwacje roślin uprawnych

Przed wszystkim należy ocenić fitotoksyczność na poletkach, na których badana jest selektywność działania herbicydów i z których zbierane są dane o plonie. Jednakże dane dotyczące rodzaju oraz nasilenia uszkodzeń spowodowanych w uprawie powinny być zbierane również z poletek, na których badano skuteczność herbicydów; dane te będą źródłem

dodatkowych użytecznych informacji.

Fitotoksyczność powinna być określona w następujący sposób:

- (1) jeżeli efekty działania fitotoksycznego są policzalne lub mierzalne, powinny być wyrażone w liczbach bezwzględnych;
- (2) w pozostałych przypadkach, częstotliwość i nasilenie uszkodzeń powinny być oszacowane. Można tego dokonać na dwa sposoby: fitotoksyczność na każdym poletku powinna być oszacowana w odpowiedniej skali, lub każde traktowane herbicydem poletko zostanie porównane z poletkiem kontrolnym i fitotoksyczność zostanie oszacowana w %.

We wszystkich przypadkach, objawy uszkodzeń w uprawach powinny być dokładnie opisane (karłowacenie, chloroza, deformacja, itd.). Więcej informacji na temat projektu badania znajduje się w Normie EPPO Standard PP 1/135, Ocena fitotoksyczności zawierająca rozdziały odnoszące się do poszczególnych upraw [*Phytotoxicity assessment which contains sections on individual crops*]).

Ocena ta uwzględni uszkodzenia spowodowane zarówno poprzez zastosowanie badanego środka jak i inne czynniki. Te ostatnie można odczytać na poletku kontrolnym. Należy wziąć pod uwagę możliwe interakcje pomiędzy fitotoksycznością a czynnikami stresowymi (szkody spowodowane przez zabiegi uprawowe, atakami szkodników, przedłużającymi się upałami lub okresami chłodnymi, itd.).

Jeżeli istnieje możliwość pozostawienia oznaczenia granic poletek aż do następnego roku, można dokonać pożytecznych obserwacji wpływu na uprawy następcze. Jeżeli uzyskane zostaną wyraźne wskazania, że wpływ taki istnieje, s może okazać się wskazane założenie specjalnych doświadczeń (Załącznik I).

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Podane terminy odnoszą się do oceny skuteczności i oceny selektywności, chyba że poczyniono inne zastrzeżenia.

3.2.2.1 Zabiegi przed sadzeniem i przedwiosenne

1-sza ocena (ocena skuteczności): na etapie 2-4 liści u chwastów na poletkach kontrolnych.

(selektywność): po wejściu wszystkich roślin ziemniaka (należy zwrócić szczególną uwagę na opóźnienie wschodów).

2-ga ocena: 2 tygodnie po pierwszej ocenie.

3-cia ocena: na krótko przed pełnym okryciem rzędów
4-ta ocena (nieobowiązkowa): na krótko przed zbiorami lub przed niszczeniem naci.

3.2.2.2 Zabiegi w okresie wschodów lub wczesne wiosenne

1-sza ocena: do 2 tygodni po zabiegu.

2-ga ocena: 3 do 4 tygodnie po zabiegu.

3-cia ocena (nieobowiązkowa w przypadku oceny

skuteczności): na krótko przed zbiorami lub przed niszczeniem naci

W doświadczeniach nad skutecznością herbicydów, dokonywana jest jeszcze ocena pośrednia, w momencie gdy nastąpi pełne okrycie rzędów, jeżeli ma to miejsce później niż w chwili przeprowadzania drugiej oceny.

3.2.2.3 Późne wiosenne zabiegi

1-sza ocena: 1-2 tygodnie po zabiegu.

2-ga ocena: 3-4 tygodnie po zabiegu.

3-cia ocena (nieobowiązkowa): na krótko przed zbiorami lub przed niszczeniem naci.

3.3 Wpływ na organizmy nie będące przedmiotem zwalczania

3.3.1 Wpływ na pozostałe agrofagi

Wszelkie zaobserwowane działanie, zarówno korzystne jak i niekorzystne, na występowanie innych agrofagów powinny być również zarejestrowane.

3.3.2 Wpływ na organizmy nie będące przedmiotem zwalczania

Wszelkie zaobserwowane działanie, zarówno korzystne jak i niekorzystne, na naturalnie występujące lub wprowadzone owady zapylające powinno być również opisane. Wszelkie zaobserwowane działanie, korzystne lub niekorzystne, na przylegające lub następcze uprawy, powinny być również opisane. Jakikolwiek wpływ na środowisko powinien również być odnotowany, w szczególności wpływ na dziką przyrodę.

3.4 Ilościowe i jakościowe dokumentowanie plonu

W doświadczeniach badających selektywność, rośliny uprawne powinny być zebrane a plon powinien być oznaczony, ale nie jest to konieczne w doświadczeniach nad skutecznością herbicydów.

Następujące dane powinny być zapisane:

- (a) plon ziemniaków w t ha⁻¹. Należy zebrać plon z przynajmniej dwóch rzędów, ze środka poletka doświadczonego. Można uwzględnić poprawkę na brakujące rośliny, jeżeli wypadły nie zostały spowodowane działaniem herbicydu;
- (b) waga bulw w poszczególnych klasach po kalibrowaniu (zgodnie z normami krajowymi); należy odnotować liczbę zniekształconych bulw;
- (c) zawartość skrobi (dla ziemniaków przemysłowych), np. przez ważenie w powietrzu i w wodzie;
- (d) jakiegokolwiek szkazy lub zmiany zapachowe.

4. Wyniki

Wyniki powinny być przedstawione w usystematyzowanej formie, a raport powinien zawierać analizę i ocenę. Wyniki pierwotne (surowe) również powinny być dostępne. Analiza statystyczna powinna zazwyczaj być przeprowadzona przy wykorzystaniu odpowiednich metod, które również powinny być określone. Jeżeli analiza statystyczna nie została

przeprowadzona, powinno to być uzasadnione. Patrz Norma EPPO PP 1/152 Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [*Design and analysis of efficacy evaluation trials*].

Załącznik I – Inne badania

1. Badania wpływu na uprawy następne

Badania takie są wskazane, jeżeli podczas doświadczeń nad skutecznością herbicydów lub selektywnością ich działania uzyskano dane wskazujące, że taki wpływ istnieje. Doświadczenia takie służą określeniu, jakie rośliny uprawne mogą być bezpiecznie uprawiane po zastosowaniu środka chwastobójczego na wcześniejsze uprawy.

Więcej informacji na ten temat znajduje się w Normie EPPO PP 1/207, Skutki na uprawy następne [*Effects on succeeding crops*].

2. Badania podatności odmian

W celu uzyskania większej ilości informacji na temat selektywności działania środka chwastobójczego na posiane lub posadzone jednoroczne lub wieloletnie rośliny uprawne, należy przeprowadzić badania podatności odmian. Badania te powinny być przeprowadzone na większej liczbie odmian, przy ograniczonej liczbie powtórzeń, w wielu lokalizacjach i przy uwzględnieniu różnych warunków środowiska naturalnego.

Powinny być one prowadzone w następujący sposób:

1. rozmiar poletka doświadczalnego powinien odpowiadać rozmiarowi poletka, na którym prowadzono doświadczenia nad skutecznością herbicydów, lub nawet mniejsze, jeżeli warunki na całym polu są rzeczywiście jednakowe, a zabiegi wykonywane są z należytą starannością;
2. odmiany powinny być rozmieszczone w równoległych rzędach, a liczba rzędów tej samej odmiany powinna być dostatecznie duża, aby wykluczyć wpływ rzędów skrajnych
3. pole powinno być jednolite i w miarę możliwości wolne od chwastów;
4. poszczególne herbicydy powinny być stosowane prostopadle do rzędów roślin uprawnych;
5. należy zapewnić przynajmniej jeden pas ochronny dla każdego herbicydu, ale lepszym rozwiązaniem jest zapewnienie pasa kontrolnego przylegającego do każdego poletka stanowiącego kombinację herbicyd/dawka.
6. preparat porównawczy powinien być preparatem znanym ze swego praktycznie skutecznego działania w warunkach uprawy i zdrowotności roślin oraz w warunkach środowiska (w tym klimatycznych) na obszarze na którym prowadzone są badania. W zasadzie mechanizm działania, terminy oraz metody stosowania powinny być w największym stopniu zbliżone do

tych dla badanego środka. Jeżeli jest to możliwe, należy zastosować dwa preparaty porównawcze: jeden znany z selektywnego działania na różne odmiany, a drugi nie.

7. należy zastosować zalecaną i podwójną dawkę, w celu dokładnego określenia względnej podatności odmian uprawnych;
8. fitotoksyczność powinna być oceniona w sposób określony w punkcie 3.2.1.2, przy zachowaniu terminów oceny określonych w punkcie 3.2.2. Metoda punktacji wizualnej powinna być użyta, w celu określenia, czy dany herbicyd, który jest selektywny w odniesieniu do całego gatunku, może być również stosowany na wszystkich odmianach uprawnych.

Badania te nie uwzględniają oceny plonu. W przypadku gdy jedna lub więcej odmian uprawnych zareaguje objawami fitotoksyczności wskazane jest przeprowadzenie dalszych badań, w celu oceny straty plonu spowodowanej zastosowaniem herbicydu na podatną(e) odmianę(y) uprawną(e) przy wykorzystaniu dla porównania odmiany tolerancyjnej.