

Ocena skuteczności herbicydów

Chwasty występujące w warzywach liściastych

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności herbicydów w warzywach liściastych.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 1985.
Zgodne z poprawkami wniesionymi do tekstu normy w 1998.

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.

Niniejsza norma określa szczegółowe wskazówki dotyczące sposobu przeprowadzania pojedynczych doświadczeń oraz ogólne zalecenia odnoszące się do całego procesu przeprowadzania oceny, w którego skład mogą wchodzić inne doświadczenia (badania uprawy następczej, badania wrażliwości odmian - Załącznik I).

1. Warunki doświadczenia

1.1 Wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Termin warzywa liściaste obejmuje: rośliny kapustne *Brassica oleracea* (BRSOX), a w szczególności brukselkę *B. oleracea* odm. *gemmifera* (BRSOX), kapustę *B. oleracea* odm. *capitata alba* (BRSOL), kalafior *B. oleracea* odm. *botrytis* (BRSOB) oraz brokuł *B. oleracea* odm. *botrytis cymosa* (BRSOK); szpinak *Spinacia oleracea* (SPQOL); sałatę *Lactuca sativa* (LACSA); endywię zimową i cykorię *Cichorium endivia* odm. *crispum* oraz odm. *latifolia* (CICEC i CICEC); seler *Apium graveolens* (APUGV).

Lista obejmuje szerokie spektrum upraw różnorodnych zarówno pod względem botanicznym jak i ogrodniczym, uprawianych w różnych warunkach.

Wykorzystana odmiana uprawna powinna być najbardziej charakterystyczna dla danego regionu.

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

Doświadczenie powinno zostać wykonane na uprawie (uprawach) określonej w zaleceniach dla przewidywanego zastosowania.

1.2 Chwasty

1.2.1 Badania dotyczące zwalczania chwastów

Poletka doświadczalna powinny być porośnięte zróżnicowaną, ale jednolitą populacją chwastów charakterystycznych dla uprawy warzyw liściastych. Populacja chwastów powinna odpowiadać zakresowi działania badanego środka (np. rośliny jednoliścienne i/lub rośliny dwuliścienne, rośliny jednoroczne i/lub byliny).

1.2.2 Badanie selektywności oddziaływania

Zalecane jest, aby poletka doświadczalna były w największym stopniu pozbawione chwastów. Pozostałe chwasty mogą być usunięte ręcznie lub mechanicznie. Nie należy stosować innych herbicydów, jeżeli nie istnieje pewność, że nie wywierają one żadnego wpływu na uprawę warzyw liściastych i że nie istnieje współoddziaływanie między nimi a badanym środkiem lub preparatem porównawczym.

1.3 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych.

Warunki uprawowe (np. typ gleby, nawożenie, zabiegi uprawowe) powinny być takie same dla wszystkich poletek doświadczalnych i powinny być zgodne z miejscową tradycją uprawy roślin. Należy uwzględnić w analizie wcześniejszą roślinę uprawną oraz wszelkie herbicydy stosowane podczas jej uprawy oraz w późniejszych okresach. Należy unikać miejsc, w których stosowano herbicydy znane ze swoich toksycznych właściwości w stosunku do uprawy następczej. Uprawy mogą być siane rzędowo lub przesadzone. Zastosowane tempo zasiewu i przesadzania, głębokość siania i odległość między rzędami powinny być typowe dla danego regionu.

W przypadku upraw nasiennych, dokładny zasiew jest kwestią zasadniczą: uprawy powinny być albo precyzyjnie zasiane, by utworzyć rząd roślin o prawidłowych odległościach lub rozrzedzony po wschodach, tak by odległości między roślinami były jednakowe. Jeżeli istnieje taka możliwość, należy używać nasion w kształcie granulek. Szczególną dbałość należy zachować przy zwalczaniu agrofagów, takich jak pchła ziemna oraz zwracać uwagę na uszkodzenia, które mogą zostać wyrządzone przez ptaki. W przypadku roślin przesadzanych, należy zastosować odpowiednie ustawienia odległości w sadzarce.

Doświadczenie powinno być częścią serii badań przeprowadzonych w różnych regionach o odmiennych warunkach środowiskowych i najlepiej w różnych latach lub sezonach wegetacji (zob. Normy EPPO PP 1/181 Przeprowadzanie i raporty z badań nad oceną skuteczności).

1.4 Projekt i układ doświadczenia

Kombinacje doświadczenia: poletka chronione badanym preparatem (preparatami), preparatem porównawczym o konkretnych dawkach i/lub terminach stosowania i poletko kontrolne, powinny być rozmieszczone według odpowiedniego układu statystycznego. W przypadku badań przeprowadzonych na bylinach, może zająć konieczność zastosowania nieregularnie rozmieszczonych poletek doświadczalnych, w celu objęcia badaniami oddzielnie położonych zachwaszczonych obszarów.

Rozmiar poletka doświadczalnego (bez pasów ochronnych): w zależności od rodzaju badanego warzywa liściastego oraz odległości pomiędzy rzędami i użytym tempa zasiewu/przesadzania. Poletko powinno być ze wszystkich stron otoczone roślinami ochronnymi.

W przypadku upraw przesadzanych lub sianych rzędowo i oddzielonych: co najmniej 20 roślin.

W przypadku upraw sianych rzędowo bez przerywania: co najmniej 10 m².

Liczba powtórzeń: przynajmniej 4, ale w przypadku badania dotyczącego zwalczania chwastów liczba ta może być zmniejszona do 3, jeżeli doświadczenie jest powtórzone wystarczającą ilość razy na obszarze, który pozwoli na dokonanie serii analiz.

W celu uzyskania dalszych informacji odnośnie projektu badań, zob. Normę EPPO PP 1/152 Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność.

2. Stosowanie zabiegów

2.1 Badany preparat (preparaty)

Oceniany preparat (preparaty) powinien być konkretnym herbicydem o określonej formulacji (zob. Normy EPPO PP 1/181 Przeprowadzanie i raporty z

badań nad oceną skuteczności).

2.2 Preparat porównawczy

Preparat porównawczy powinien być środkiem znanym z praktycznej skuteczności w warunkach uprawy i zdrowotności roślin oraz w warunkach środowiskowych (włącznie z klimatycznymi) na obszarze, na którym ma być prowadzone doświadczenie. W zasadzie mechanizm działania, terminy i metody stosowania powinny być jak najbardziej zbliżone do tych dla badanego środka.

2.3 Sposób stosowania

Sposób stosowania winien odpowiadać dobrym standardom stosowanym w praktyce.

2.3.1 Sposób wykonania zabiegu

Sposób wykonania zabiegu (zazwyczaj opryskiwanie lub stosowanie w postaci granulatu) powinien być zgodny z zaleceniami.

2.3.2 Rodzaj sprzętu

Zabiegi powinny być wykonane przy użyciu sprzętu pozwalającego na równomierne rozmieszczenie preparatu na obszarze całego poletka lub, jeśli jest to pożądane, naniesienie go dokładnie tam, gdzie ma być naniesiony w miarę możliwości dobrej praktyki produkcyjnej. Czynniki mogące wpłynąć na skuteczność i/lub okres trwania zwalczania chwastów i/lub selektywność (takie jak ciśnienie robocze, rodzaj dysz, głębokość wprowadzania) winny być dobrane zgodnie z zaleceniami.

2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

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

Terminy zastosowania preparatu powinny być dostosowane do okresu wschodów uprawy i chwastów (przy badaniu zwalczania chwastów) i powinny być następujące: (a) przed zasianiem lub zasadzeniem uprawy (z wprowadzaniem lub bez), lub (b) przed wschodami uprawy (z wprowadzaniem lub bez), lub (c) po wschodach uprawy lub zasadzeniu uprawy, lub na uprawę, która się przyjęła (całościowo lub miejscowo).

Jeżeli data zabiegu nie jest określona w zaleceniach, będzie ona zależała od celu przeprowadzanych doświadczeń oraz substancji aktywnej w badanym środku. Ten sam produkt może być zastosowany tylko raz lub podczas kolejnych zabiegów.

2.3.4 Dawki i objętości

Produkt powinien być stosowany w dawkach określonych w zaleceniach oraz może być

przetestowany w innych dawkach. W ramach badania selektywności oddziaływania preparatu, należy zbadać wyniki zastosowania przynajmniej jednej większej dawki (zazwyczaj podwójnej). Jeżeli ilość zastosowanej wody nie jest określona w zaleceniach, będzie ona zależała od rodzaju działania preparatu, zastosowanego sprzętu i/lub miejscowej praktyki.

Stosowana dawka powinna być wyrażona w kg (lub litrach) produktu na 1 ha. Przydatnym może również okazać się zapisanie dawek w g substancji aktywnej na ha. W przypadku opryskiwania, należy również podać informacje dotyczące stężenia (%) oraz objętości wody ($L\ ha^{-1}$).

Należy odnotować wszelkie odchylenia od zalecanego dawkowania.

2.3.5 Dane dotyczące innych środków ochrony roślin

Jeżeli zachodzi potrzeba zastosowania innych środków ochrony roślin (bądź czynników ochrony biologicznej), powinny być one stosowane jednakowo na wszystkich poletkach, oddzielnie od badanego środka i środka porównawczego. Prawdopodobieństwo ich współoddziaływania powinno być ograniczone do minimum.

3. Sposób zbierania i rejestrowania wyników oraz dokonywania pomiarów

3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

3.1.1 Dane meteorologiczne

W okresie stosowania (w przeciągu 10 dni przed i przynajmniej 10 dni po zastosowaniu), dane meteorologiczne powinny być zebrane, gdyż mogą mieć wpływ na rozwój rośliny uprawnej i/lub chwastów oraz działanie herbicydu. Obejmują one zazwyczaj dane dotyczące opadów atmosferycznych i temperatury. Wszystkie dane powinny być zebrane z miejsca prowadzenia doświadczenia, lecz mogą też pochodzić z pobliskiej stacji meteorologicznej.

Dane meteorologiczne powinny być również zarejestrowane w dniu zastosowania preparatu, gdyż istnieje prawdopodobieństwo, że mogą one mieć wpływ na jakość i ciągłość stosowania zabiegów. Odnosi się to zazwyczaj do opadów (rodzaj, czas, intensywność oraz ilość w mm), temperatury (przeciętna, maksymalna i minimalna w $^{\circ}C$), wiatru, zachmurzenia, nasłonecznienia oraz wilgotności względnej. Należy zanotować czy podczas przeprowadzania zabiegu liście były mokre. Należy również odnotować wszelkie znaczące zmiany pogody oraz czas ich wystąpienia w stosunku do czasu zastosowania preparatu.

Ponadto, podczas okresu przeprowadzania

doświadczenia należy odnotować wszelkie ekstremalne warunki pogodowe, które mogą mieć wpływ na wyniki, takie jak dotkliwa lub długotrwała susza, obfite opady, późne przymrozki, grad. itp. We właściwy sposób należy też odnotować dane dotyczące nawadniania.

3.1.2 Dane edaficzne

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

3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Należy załączyć dane dotyczące stanu (etap wschodzenia i rozwoju) zarówno chwastów jak i rośliny uprawnej w momencie stosowania preparatu.

3.2.1 Rodzaj danych

3.2.1.1 Obserwacje chwastów

Dane dotyczące populacji chwastów na danym poletku doświadczalnym mogą być zapisane w postaci liczby, pokrycia lub masy. Mogą one być podane w liczbach bezwzględnych lub szacowanych.

(a) Liczby bezwzględne

Należy policzyć wszystkie pojedyncze rośliny każdego gatunku chwastów lub określić masę każdego gatunku poprzez zważenie. 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 organów roślinnych (np. kwitnące lub owocujące odrósłe w chwastach jednoliściennych).

(b) Oszacowanie

Każde badane poletko doświadczone powinno być porównane do przylegającego poletka lub pasa oddzielającego niepoddawanych zabiegowi; należy także oszacować odpowiednią populację chwastów. Ocena powinna zawierać ogólne szacunki dotyczące całkowitej populacji chwastów i/lub poszczególnych gatunków chwastów, wchodzących w skład jednej szacowanej liczby uwzględniającej ilości, pokrycie, wysokość oraz potencjał (tj. szacowaną masę chwastów). W zasadzie jest to szybki i prosty proces. Wynik może być wyrażony w procentach (tj. w skali liniowej od 0 % = brak chwastów do 100 % = zachwaszczenie takie samo jak na poletku niepoddanym zabiegowi). Równoważna odwrócona skala może być wykorzystana do określenia procentu zwalczania chwastów (0 % = brak zwalczania chwastów, 100 % = pełne zwalczanie chwastów). Można zastosować inne skale, które należy opisać. Należy również podać informacje dotyczące całkowitego poziomu zachwaszczenia na poletkach doświadczalnych niepoddanych zabiegom lub pasach

oddzielających (ocena rzeczywista pokrycia chwastami). W zasadzie, bez względu na to, jaka metoda oceny zostanie wykorzystana, symptomy szkód w populacji chwastów powinny być odpowiednio opisane (skarłowacenia, chloroza, deformacja, itd.).

3.2.1.2 Obserwacje roślin uprawnych

Przede wszystkim należy ocenić fitotoksyczność w odniesieniu do selektywności poletek doświadczalnych, z których również są zbierane plony. Jednakże informacje dotyczące rodzaju oraz zasięgu szkody spowodowanej w uprawie powinny być zarejestrowane w odniesieniu do poletek doświadczalnych, na których badano poziom zachwaszczenia i które będą źródłem dodatkowych użytecznych danych.

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 dwójako: każde poletko jest oceniane na obecność środków fitotoksycznych w odpowiedniej skali, bądź też każde traktowane poletko jest porównywane z poletkiem kontrolnym, a fitotoksyczność jest wyrażana procentowo.

Fitotoksyczność i jej ocena w warzywach liściastych stanowią kwestię kluczową, gdyż jakiekolwiek opóźnienie lub wpływ na dojrzałość w połączeniu z deformacją uprawy rzutuje na zbyt samej uprawy.

We wszystkich przypadkach objawy uszkodzenia roślin powinny być dokładnie opisane (skarłowacenia, chloroza, deformacje, itp.). W celu uzyskania dalszych szczegółów zob. Normę EPPO PP 1/135 Badanie fitotoksyczności, która zawiera rozdziały poświęcone poszczególnym uprawom.

Ocena ta odnosi się do szkód spowodowanych zarówno poprzez zastosowanie badanego preparatu oraz innych czynników. Te ostatnie są określane na poletku niepoddanym zabiegom. Należy wziąć pod uwagę wystąpienie możliwej zależności pomiędzy fitotoksycznością oraz czynnikami stresu (szkody spowodowane operacjami uprawowymi, atakami szkodników, przedłużającymi się upałami lub okresami chłodnymi, itd.).

Jeżeli istnieje możliwość pozostawienia oznaczenia na obszarze poddanym badaniom aż do następnego roku, można poczynić pomocne spostrzeżenia dotyczące wpływu na uprawy następne. Jeżeli uzyskane zostaną wyraźne wskazania dotyczące oddziaływania, może okazać się konieczne dokonanie specyficznych badań

(Załącznik I).

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Podane terminy dotyczą oceny zwalczania chwastów oraz selektywności, chyba, że zalecenia podają inaczej.

3.2.2.1 Stosowanie przed zasianiem, przed sadzeniem lub przed wschodami

1. ocena: krótko po wschodach chwastu na poletku niepoddanym zabiegowi lub na już wyrosniętych chwastach przed wykonaniem zabiegu.

2. ocena: krótko po wschodach uprawy.

3. ocena: do 2 tygodni później.

Jedna lub kilka następnych ocen dokonanych zostaje do momentu zbioru plonów, zależnie od wpływu uprawy i rozwoju chwastów.

3.2.2.2 Stosowanie po wschodach i po sadzeniu

Ocena wstępna: przed zabiegiem;

1. ocena: do 2 tygodni po zabiegu

Jedna lub kilka kolejnych ocen dokonanych zostaje do momentu zbioru plonów, zależnie od wpływu uprawy i rozwoju chwastów.

3.3 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

3.3.1 Wpływ na inne agrofagi

Wszelkie zaobserwowane skutki, zarówno pozytywne jak i negatywne, na przypadkowe występowanie innych agrofagów powinny być również zarejestrowane.

3.3.2 Wpływ na inne organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

Każde zaobserwowane działanie, korzystne bądź niekorzystne na naturalnie występujące lub wprowadzane owady zapylające lub naturalnych wrogów powinno być zarejestrowane. Jakikolwiek zaobserwowane efekty, pozytywne bądź negatywne, występujące na plantacjach przylegających i następczych powinny być odnotowane. Dotyczy to również wszelkich zjawisk w zakresie ochrony środowiska, w szczególności wpływu na dziko żyjącą faunę i florę.

3.4 Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów

W celu zbadania selektywności, badane uprawy powinny być zebrane w postaci plonów, ale nie jest to konieczne w przypadku zwalczania chwastów.

Tam, gdzie to konieczne, należy przeprowadzić powtórne zbiory plonów uprawy. Porównanie powtórnie zebranych plonów posłuży jako informacja dotycząca wczesnego lub późnego dojrzewania upraw

względem poletek niepoddanych zabiegom.

Następujące dane powinny zostać zapisane:

- (a) plon (kg ha^{-1}) gotowy do sprzedaży, zebrany z poletek doświadczalnych bez pasów ochronnych każdego kolejnego zbioru;
- (b) obserwacja jakości, zgodnie z normami krajowymi;
- (c) klasyfikacja, zgodnie z normami krajowymi.

4. Wyniki

Wyniki powinny być przedstawione w formie usystematyzowanej a raport powinien obejmować analizę i ocenę. Dane źródłowe (robocze) również powinny być dostępne. Należy też dokonać analizy statystycznej przy użyciu odpowiednich metod, które powinny być podane. Brak takiej analizy powinien być uzasadniony. Zobacz Normę EPPO PP 1/152 Planowanie i analiza skuteczności badań szacunkowych.

Załącznik I – Inne doświadczenia

1. *Badania uprawy następczej*

Badania takie będą pomocne, jeżeli podczas badań dotyczących zwalczania chwastów lub selektywności uzyskano wskaźniki wytrzymałości. Wskaźniki te są wykorzystywane w celu określenia, które rośliny uprawne mogą być bezpiecznie posadzone po zastosowaniu herbicydu na wcześniejsze uprawy.

Więcej informacji na ten temat znajduje się w Normie EPPO PP 1/207, Wpływ na uprawy następcze.

2. *Badania wrażliwości odmian*

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

Doświadczenia te powinny być przeprowadzone w następujący sposób:

1. rozmiar poletka doświadczalnego powinien odpowiadać rozmiarowi poletka, na którym przeprowadzono doświadczenia związane ze zwalczaniem chwastów, lub być mniejszy, jeżeli zastosowana będzie taka sama roślina uprawna, a środki stosowane są z należytą ostrożnością;
2. odmiany powinny być rozmieszczone w równoległych rzędach, tak aby nie miały możliwości stykania się;
3. podłoże powinno być jednolite i w największym stopniu pozbawione chwastów;
4. herbicydy powinny być zastosowane prostopadle do rzędów roślin uprawnych;
5. należy zapewnić przynajmniej jeden pas oddzielający dla danego środka, ale najlepszym rozwiązaniem jest zapewnienie pasa kontrolnego przylegającego do poletka doświadczalnego, na którym przeprowadzane są badania poszczególnych środków/ kombinacji dawek;
6. preparat porównawczy powinien być środkiem znanym z praktycznej skuteczności w warunkach uprawy i zdrowotności roślin oraz w warunkach środowiskowych (włącznie z klimatycznymi) na obszarze, na którym ma być prowadzone doświadczenie. W zasadzie mechanizm działania, terminy i metody stosowania powinny być jak najbardziej zbliżone do tych dla badanego środka.
Jeżeli zachodzi taka możliwość, podczas badań należy zastosować dwa rodzaje preparatów porównawczych: jeden znany z tego, że skutki jego stosowania są zróżnicowane, a drugi nie.
7. należy zastosować zalecaną dawkę i podwójną dawkę, w celu dokładnego określenia względnej

- wrażliwości odmian uprawnych;
8. fitotoksyczność powinna być oceniona w sposób określony w punkcie 3.2.1.2, przy zachowaniu terminu zabiegu określonego w punkcie 3.2.2. Metoda punktacji wizualnej powinna być wykorzystana, w celu określenia, czy dany herbicyd, który może być selektywnie stosowany na cały dany gatunek, może być również stosowany w odniesieniu do wszystkich odmian uprawnych.

Doświadczenia te nie uwzględniają oceny plonu. W przypadku, gdy jedna lub więcej odmian uprawnych wykaże fitotoksyczność, wskazane jest przeprowadzenie dalszych badań, w celu oceny straty plonu spowodowanej zastosowaniem danego herbicydu na wrażliwe odmiany uprawne przy wykorzystaniu porównania z odpornymi odmianami uprawnymi.