

## **Ocena skuteczności herbicydów** **Evaluation biologique des herbicides**

### **Zwalczanie chwastów występujących między uprawami**

#### **Zakres**

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności herbicydów w zwalczaniu chwastów występujących między roślinami uprawnymi

#### **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 następne 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**

Jeżeli nie ma możliwości selektywnego zwalczania jednego albo kilku gatunku chwastów rosnących wraz z roślinami uprawnymi lub z roślinami uprawianymi następnie, przydatne może okazać się stosowanie zabiegów między prowadzeniem upraw, tj. po zbiorach pierwszej uprawy i przed posadzeniem uprawy następnej. W tym zabiegi prowadzone na rzyskach, polach uprawnych, gruntach ugorowanych oraz zwalczanie chwastów przed siewem lub sadzeniem roślin. Niniejsza norma dotyczy także wpływu tego typu zabiegów na uprawy następne.

##### **1.1 Wybór miejsca doświadczenia**

Historia prowadzenia upraw na poletku musi być znana. Na poletku powinien rosnąć co najmniej jeden gatunek chwastów.

##### **1.2 Chwasty**

### *1.2.1 Badania dotyczące zwalczania chwastów*

Poletka doświadczalne powinny być porośnięte zróżnicowaną, ale jednolitą populacją chwastów charakterystycznych dla badanej sytuacji.

### *1.2.2 Badanie selektywności*

Ocena selektywności dotyczy upraw, które zostały zasiane lub posadzone po zabiegu.

## **1.3 Warunki doświadczenia**

Warunki uprawowe (np. typ gleby, stosowane nawozy, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek objętych doświadczeniem i dostosowane do miejscowych praktyk rolniczych.

Warunki uprawowe uprawy następczej (gatunki, odmiany, sposób uprawiania gleby, nawozy) również powinny być takie same dla wszystkich poletek doświadczalnych i powinny odpowiadać miejscowej praktyce.

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 10 m<sup>2</sup> w przypadku roślin uprawnych, natomiast w przypadku innych upraw (np. roślin ozdobnych, ogrodowych lub ozdobnych roślin użytkowych): rozmiar poletka należy zmniejszyć.

Poletka poddawane zabiegowi na początku powinny być wystarczająco duże, aby można było przeprowadzić wymagane zabiegi uprawowe gleby.

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 [*Conduct and reporting of efficacy evaluation trials*], w tym dobrej praktyki eksperymentalnej.

## **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 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 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.

Zabieg można przeprowadzić po zakończeniu uprawy lub na nienaruszonej glebie lub rzysku (lub po ponownym wzroście chwastów). Czas pomiędzy zabiegiem i uprawą gleby oraz pomiędzy zabiegiem i siewem/sadzeniem uprawy następcej na ogół powinien być podany w zaleceniach dotyczących stosowania, w przeciwnym razie można rozważyć zastosowanie innych terminów.

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. Należy określić, czy normalna dawka została zastosowana dwukrotnie czy też zastosowano podwójną dawkę w ramach jednego zabiegu.

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<sup>-1</sup>), w miarę możliwości wraz z objętością (L ha<sup>-1</sup>) 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

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 herbicydu. 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 odnotować informacje na temat tego, czy liście podczas stosowania zabiegu są wilgotne. 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 sposobie uprawiania gleby, rodzaju podłoża przeznaczonego do wysiewu oraz o programie stosowania nawozów.

## **3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny**

### *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 na temat upraw następnych*

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 i badaniom wrażliwości odmianowej.

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.

### *3.2.2 Terminy i częstotliwość*

#### *3.2.2.1 Zwalczanie chwastów*

Ocena wstępna: podczas zabiegu.

1. ocena: 1-2 tygodnie po zabiegu.

2. ocena: 4- tygodni po zabiegu ewentualnie przed przygotowaniem rozsadnika dla uprawy następcej (w stosownych przypadkach).

3. ocena: po wschodzie lub posadzeniu uprawy następcej (natychmiast po stwierdzeniu wystarczająco dużych chwastów, przed zastosowaniem innego herbicydu).

Ocena końcowa: na krótko przed zbiorami lub krótko po zbiorach uprawy następcej (tylko w przypadku roślin wieloletnich).

Jeżeli konieczne jest długoterminowe zwalczanie, należy odnotowywać wpływ na ponowne pojawianie się chwastów wieloletnich w ciągu dwóch kolejnych sezonów.

#### *3.2.2.2 Selektowność w uprawie następcej*

1. ocena: krótko po wschodzie lub 1-2 tygodnie po zasadzeniu, przed zastosowaniem innego herbicydu..

2. ocena: 4-6 tygodni po wschodzie.

Należy prowadzić dodatkowe oceny zgodnie z określonymi normami dotyczącymi oceny skuteczności herbicydów w tego typu uprawach.

### **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 opisać wszelki zaobserwowany wpływ na środowisko, zwłaszcza wpływ na dziko żyjącą faunę i florę.

### **3.4 Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów**

W sytuacji stwierdzenia znaczących objawów fitotoksyczności uprawę następczą należy zebrać, a plon odnotować zgodnie ze szczegółowymi normami dotyczącymi oceny skuteczności herbicydów w tego typu uprawach.

## **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*].

