

## Ocena skuteczności herbicydów

### Chwasty w uprawach kukurydzy

#### Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności herbicydów w uprawie kukurydzy.

#### Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 1982.  
Zgodnie 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 być zastosowane do oceny 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 następcej, badania wrażliwości odmian - Załącznik I).

#### 1. Warunki doświadczenia

##### 1.1 Wybór roślin uprawnej i jej odmiany

Kukurydza przeznaczona do produkcji ziarna, paszy lub nasion *Zea mays* (ZEAMX). Zalecane jest użycie kalibrowanych nasion. Odmiana uprawna, tempo siania, głębokość siania oraz rozstawienie rzędów charakterystyczne dla danego miejsca.

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

##### 1.2 Chwasty

###### 1.2.1 Badania dotyczące zwalczania chwastów

Poletka doświadczalna powinny być porośnięte zróżnicowaną, ale jednolitą populacją chwastów charakterystycznych dla uprawy kukurydzy. Populacja chwastów powinna odpowiadać odpowiedniemu 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 doświadczalne były w jak 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 hodowlę kukurydzy i że nie występuje współoddziaływanie między nimi a badanym środkiem lub preparatem porównawczym.

##### 1.3 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych.

Warunki uprawowe (np. rodzaj gleby, nawożenia, 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 stosowane były herbicydy znane ze swoich toksycznych właściwości w stosunku do uprawy następcej.

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 i poletko kontrolne, powinny być rozmieszczone według odpowiedniego układu statystycznego.

W przypadku doświadczeń przeprowadzonych na

bylinach, może zająć konieczność zastosowania nieregularnie rozmieszczonych poletek doświadczalnych, w celu objęcia badaniami oddzielnie położonych zachwaszczonych obszarów.

Rozmiar poletka (bez pasów ochronnych): przynajmniej 12 m<sup>2</sup> (najlepiej 4 rzędy kukurydzy), lecz poletka doświadczalne, z których uzyskane będą zbiory muszą mieć powierzchnię przynajmniej 20 m<sup>2</sup> (poletka doświadczalne o większej powierzchni będą konieczne, jeżeli plony są zbierane mechanicznie).

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 umożliwi przeprowadzenie serii analiz.

Jeżeli pomiędzy poletkami doświadczalnym znajdują się pasy oddzielające niepoddawane badaniom, obszar nieobjęty badaniami i przylegający do konkretnego poletka doświadczalnego objętego badaniami może również być traktowany jako dodatkowy obszar badań służący dokonaniu oceny badań.

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(y) porównawczy(e)**

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 (np. opryskiwanie lub stosowanie w postaci granulatu) powinien być zgodny z zaleceniami dla danego herbicydu.

#### **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 (takie jak ciśnienie robocze, rodzaj dysz) 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 zabiegów powinny odpowiadać datom wschodu roślin uprawnych oraz chwastów (dla badań dotyczących zwalczania chwastów) i zabiegi te powinny mieć miejsce: (a) przed wysiewem roślin uprawnych (z lub bez wprowadzania w glebę), lub (b) przed wschodem roślin uprawnych (z lub bez wprowadzania w glebę), lub (c) po wzejściu roślin uprawnych lub w uprawie, która się już przyjęła (siew rzutowy lub bezpośredni).

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

### **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 oraz miejscowej praktyki.

Stosowana dawka powinna być wyrażona w kg (lub litrach) produktu na ha. Przydatnym może również okazać się podanie dawek w g substancji aktywnej na ha. W przypadku opryskiwań, należy również podać informacje dotyczące stężenia (%) oraz objętości wody (L ha<sup>-1</sup>).

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 herbicydów. 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 stosowania środka, 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 °C), wiatru, zachmurzenia, nasłonecznienia oraz wilgotności. Należy uwzględnić informację dotyczącą tego, czy liście są mokre podczas zabiegów. Należy również odnotować wszelkie znaczące zmiany pogody oraz czas ich wystąpienia w stosunku do czasu zastosowania preparatu.

Ponadto 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 występować w postaci liczb 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 odrośle w chwastach jednoliściennych).

###### (b) Oszacowanie

Każde badane poletko doświadczalne powinno być porównane do przylegającego poletka lub pasa oddzielającego niepoddawanych kontroli, a także należy 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, jeżeli obszar nie jest poddany zabiegowi). Równoważna odwrócona skala może być wykorzystana do określenia procentu zwalczania chwastów (0 % = brak kontroli nad chwastami, 100 % = zachwaszczenie takie samo jak na poletku niepoddanym zabiegowi). Inne skale mogą być wykorzystane, ale powinny być opisane. 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.

We wszystkich przypadkach objawy uszkodzenia roślin powinny być dokładnie opisane (skarłowacenia, chloroza, deformacje, itp.). W celu uzyskania dalszych szczegółów zob. Normę EPP0 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 następce. Jeżeli uzyskane zostaną wyraźne wskazania dotyczące oddziaływania, może okazać się konieczne dokonanie specyficznych badań (Załącznik I).

### 3.2.2 Terminy i częstotliwość

Podane terminy odnoszą się do zwalczania chwastów oraz oceny selektywności, chyba, że zalecenia podają inaczej.

#### 3.2.2.1 Stosowanie środków w okresie wczesnego wysiewu oraz wczesnego sadzenia.

1. ocena (zwalczanie chwastów): krótko po wejściu chwastów na poletku doświadczalnym nie poddanym zabiegom.

(selektywność): w stadium 2-3 liści rośliny kukurydzy (należy zwrócić szczególną uwagę na opóźnienie wschodu).

2. ocena: przed etapem baldachimu.

3. ocena (nieobowiązkowa w przypadku zwalczania chwastów): na etapie odchodzenia łusek.

4. ocena (nieobowiązkowa w przypadku zwalczania chwastów): na krótko przed zbiorami (w przypadku selektywności, należy zwrócić uwagę na wszelkie opóźnienia w dojrzewaniu, wyleganiu).

W celu zapewnienia skuteczności, przeprowadzana jest jedna pośrednia ocena w stadium 4-8 liścia chwastów.

#### 3.2.2.2 Stosowanie po wejściu roślin.

Wstępna ocena (tylko w przypadku zwalczania chwastów): przed zastosowaniem (% występowania poszczególnych gatunków).

1. ocena: do 2 tygodni po zabiegu.

2. ocena: przed etapem baldachimu.

3. ocena (nieobowiązkowa w przypadku zwalczania chwastów): na etapie odchodzenia łusek.

4. ocena (nieobowiązkowa w przypadku zwalczania chwastów): na krótko przed zbiorami (w przypadku selektywności, należy zwrócić szczególną uwagę na opóźnienie wschodu).

### 3.3 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

#### 3.3.1 Wpływ na pozostałe agrofagi

Jakiegokolwiek zaobserwowane efekty, korzystne bądź niekorzystne, mogące mieć wpływ na występowanie innych agrofagów powinny być odnotowane.

#### 3.3.2 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

Każde zaobserwowane działanie, korzystne bądź niekorzystne na naturalnie występujące lub wprowadzane owady zapylające lub naturalnych wrogów powinno być zarejestrowane. Jakiegokolwiek zaobserwowane efekty, pozytywne bądź negatywne, występujące na plantacjach przylegających i następnych 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 przebadania selektywności, badane uprawy powinny być zebrane w postaci plonów, ale nie jest to konieczne w przypadku zwalczania chwastów.

Następujące dane powinny być uwzględnione:

- (a) całkowita waga świeżych kolb bez łusek
- (b) całkowity plon ziaren w kg ha<sup>-1</sup> dostosowany do ustalonego poziomu wilgotności (norma krajowa);
- (c) waga suchej i świeżej paszy.

## 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 następce

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 następce [*Effects on succeeding crops*].

### 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 prostopadłe 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.

Badania te nie uwzględniają oceny plonu. W przypadku gdy jedna lub więcej odmian uprawnych wykaze 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.