

## Ocena skuteczności herbicydów

### Chwasty występujące w sadach

#### Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób przeprowadzania badań, których celem jest ocena skuteczności herbicydów w sadach.

#### Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona w 09.1985 r.  
Uzgodniona z poprawionym standardowym tekstem w 1998 r.

Ocena skuteczności herbicydu obejmuje program badań mających na celu oszacowanie skuteczności herbicydu w zwalczeniu chwastów oraz jego selektywności wobec roślin uprawnych. Badania te mogą być wykorzystane do oceny skuteczności herbicydu lub selektywności w zależności od występowania chwastów, jeśli zostaną spełnione warunki wyszczególnione w normie.

#### 1. Warunki doświadczenia

##### 1.1 Wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Badania przeprowadzane są w sadach, w których rosną następujące gatunki drzew :

jabłoń	<i>Malus x domestica</i>	MABSD
grusza	<i>Pyrus communis</i>	PYUCO
cytrusy	<i>Citrus spp.</i>	ICIDG
śliwa	<i>Prunus domestica</i>	PRNDO
czereśnia i wiśnia	<i>Prunus avium</i> i <i>P. cerasus</i>	PRNAV PRNCE
brzoskwinia	<i>Prunus persica</i>	PRNPS
morela	<i>Prunus armeniaca</i>	PRNAR
migdał	<i>Prunus dulcis</i>	PRNDU
oliwka	<i>Olea europaea</i>	OLVEU
orzech włoski	<i>Juglans regia</i>	IUGRE
kasztan jadalny	<i>Castanea sativa</i>	CSNSA

a także wszelkie inne drzewa owocowe lub drzewa rodzące orzechy (w tym leszczyna *Corylus avellana*, CYLAV).

Odmiany i podkładowki zawsze powinny być typowe dla danego regionu.

Badanie powinno zostać wykonane na uprawie (uprawach) w której w zaleceniach przewiduje się stosowanie badanego herbicydu.

W przypadku konieczności przebadania selektywności herbicydu wobec wybranych odmian roślin uprawnych,

powinno się zaplanować specjalne doświadczenie odmianowe.

#### 1.2 Zachwaszczenie

##### 1.2.1 Badanie skuteczności w zwalczaniu chwastów

Populacja chwastów na poletkach doświadczalnych powinna być zróżnicowana gatunkowo ale jednolita na poszczególnych poletkach oraz typowa dla sadów. Populacja chwastów powinna odpowiadać określonemu spektrum działania badanego preparatu (np. jednoliścienne i/lub dwuliścienne, jednoroczne i/lub wieloletnie).

##### 1.2.2 Badanie selektywności

Poletka doświadczalna powinny być w miarę możliwości wolne od chwastów. Pozostałe chwasty mogą być usunięte ręcznie lub mechanicznie. Inne herbicydy nie powinny być używane, chyba że jest pewność, że nie mają one wpływu na sady, i że nie oddziałują wzajemnie z preparatem badanym lub preparatem porównawczym.

#### 1.3 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych.

Warunki uprawowe (np. typ gleby, nawożenie, uprawki) powinny być jednolite na wszystkich poletkach doświadczalnych i dostosowane do lokalnej tradycji rolnej. Doświadczenie powinno być założone w pierwszym roku wzrostu, chyba że instrukcja stosowania preparatu przewiduje, że ma on być stosowany w sadach owocujących.

Zaleca się prowadzenie doświadczeń w sadach o dużej gęstości nasadzeń. Sad powinien być jednolity pod względem wieku, odmian oraz podkładek z żywotnymi jednolitymi drzewami, szczególnie w przypadku badań przeprowadzanych w pierwszym roku ich wzrostu. Należy zwrócić uwagę na obecność odrostów u podstawy drzewa, które mogą wpłynąć na selektywność preparatu. Specjalne dodatkowe badania mogą być

zaplanowane celem zbadania selektywności preparatu w bardziej ścisłych warunkach.

Pojedyncze doświadczenia powinny obejmować ponad 2 lata lub więcej, szczególnie w przypadku preparatów o trwałym działaniu.

Doświadczenie powinno stanowić część serii badań prowadzonych w różnych regionach o odmiennych warunkach środowiskowych, najlepiej w różnych latach lub okresach wegetacyjnych (Informacje na ten temat znajdują się w Normie PP 1/181 EPPO – Przeprowadzanie badań i sprawozdania dotyczące oceny skuteczności [Conduct and reporting of efficacy evaluation trials]).

Badania dotyczące selektywności powinny być kontynuowane przez 3 lata, szczególnie w przypadku herbicydów o trwałym działaniu. Warto przeprowadzić doświadczenia wieloletnie, w których ten sam badany herbicyd stosowany jest co roku przez 5 lub więcej lat.

#### 1.4 Projekt i układ doświadczenia

Kombinacje doświadczenia:: poletka traktowane badanym preparatem (preparatami) oraz preparatem (preparatami) porównawczym(i) w poszczególnych dawkach i/lub terminach stosowania oraz poletka kontrolne powinny być rozmieszczone według odpowiedniego układu statystycznego, jednak, jeśli to możliwe, rzędy drzew poddanych zabiegowi powinny rosnąć naprzemiennie z rzędami drzew kontrolnych (niepoddanych zabiegowi lub porównawczym). W przypadku badań na chwastach wieloletnich, niezbędny okazać się może nieregularny układ poletek aby objąć powierzchnie o odrębnym zachwaszczeniu

Rozmiar poletka doświadczalnego (bez pasów ochronnych): co najmniej 25 m<sup>2</sup>. W przypadku badań dotyczących skuteczności zwalczania chwastów, przynajmniej trzy drzewa wzdłuż rzędu; powierzchnia poletka obejmująca te drzewa zależała będzie od systemu cięcia i formowania i od rozstawy drzew – w zasadzie, powinno to być co najmniej 25 m<sup>2</sup>, ale może to zostać zmniejszone do 10 m<sup>2</sup>, jeżeli celem badania jest zwalczenie licznie występujących chwastów jednego gatunku, nie będących roślinami płozącymi i jednolicie rozmieszczonych. Poletka służące do badań selektywności powinny obejmować przynajmniej 5 drzew z jednym drzewem ochronnym na każdym końcu. W zasadzie, w przypadku badań selektywności cały teren pomiędzy rzędami powinien być poddany zabiegowi. Jednakże, zabiegowi może być poddane pasmo wzdłuż rzędu, jeżeli jest to zgodne z miejscową praktyką.

Powtórzenia: przynajmniej 4, ale przy ocenie skuteczności zwalczania chwastów liczba ta może być zmniejszona do 3, jeśli doświadczenia powtarzane są w wystarczającej liczbie miejsc, co umożliwia przeprowadzenia analizy seryjnej.

Więcej informacji na temat projektu badania znajduje się w Normie PP 1/152 EPPO – Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [Design and analysis of efficacy evaluation trials].

## 2. Stosowanie zabiegów

### 2.1 Badany preparat (preparaty)

Przedmiotem badań powinien być konkretny herbicyd (herbicydy) handlowy o określonej formulacji (Informacje na ten temat znajdują się w Normie PP 1/181 EPPO – Przeprowadzanie badań i sprawozdania dotyczące oceny ich skuteczności [Conduct and reporting of efficacy evaluation trials]).

### 2.2 Preparat (preparaty) porównawczy

Preparatem porównawczym powinien być herbicyd, którego skuteczność uznano za zadowalającą w warunkach rolniczych, fitosanitarnych i środowiskowych (w tym klimatycznych) na obszarze zamierzonego stosowania. W zasadzie, mechanizm działania, terminy i metody stosowania powinny być maksymalnie zbliżone do tych dla badanego preparatu.

### 2.3 Sposób stosowania

Sposób zastosowania powinien spełniać właściwe, przyjęte w praktyce kryteria.

#### 2.3.1 Sposób wykonania zabiegu

Sposób wykonania zabiegu (zazwyczaj opryskiwanie lub rozsiewanie granulatu) powinien być taki, jak określony w zaleceniach.

#### 2.3.2 Rodzaj sprzętu

Zabieg powinien być wykonany przy użyciu sprzętu, który zapewni równomierne rozprowadzenie preparatu na całym poletku doświadczalnym lub dokładne, naniesienie tam, gdzie jest to zamierzone w stopniu, w jakim jest to wykonalne w warunkach dobrej praktyki. Czynniki, które mogą wpłynąć na skuteczność i/lub trwałość działania preparatu i/lub selektywność (takie jak ciśnienie robocze, rodzaj dyszy, głębokość wymieszania z glebą) powinny być dobrane tak, by odpowiadało to zaleceniom.

#### 2.3.3 Terminy i częstotliwość stosowania

Liczba zabiegów i termin każdego z nich powinny być zgodne z zaleceniami. Terminy stosowania preparatu powinny być związane z rozwojem uprawy (lub terminem sadzenia).

Jeśli termin stosowania preparatu nie jest określony w zaleceniach, będzie on zależał od celu doświadczenia oraz od substancji czynnej badanego preparatu. Jeden preparat może być stosowany raz lub wielokrotnie.

#### 2.3.4 Dawki i objętości

Preparat stosuje się zazwyczaj w dawkach określonych w zaleceniach, ale można go także przetestować stosując inne dawki. W badaniach selektywności należy zastosować przynajmniej jedną wyższą dawkę (zwykle podwójną). Jeśli instrukcja nie wskazuje, ile wody należy użyć, ilość ta zależy od mechanizmu działania preparatu, od użytego sprzętu i/lub od lokalnych praktyk w tym zakresie.

Dawki zwykle zapisuje się w kg (lub L) gotowego preparatu na ha. Można też zapisać dawkę w g czynnej substancji na ha. W przypadku opryskiwań należy również podać dane dotyczące stężenia (%) i objętość wody (L ha<sup>-1</sup>).

Wszelkie odchylenia od zalecanych dawek należy zapisywać.

### 2.3.5 Dane dotyczące innych środków ochrony roślin

Jeśli muszą być użyte inne środki ochrony roślin (lub jakiegokolwiek czynniki ochrony biologicznej), należy je stosować jednakowo na wszystkich poletkach doświadczalnych w oddzieleniu od badanego preparatu i preparatu porównawczego. Możliwe wzajemne oddziaływanie tych preparatów należy ograniczyć do minimum.

## 3. Sposób oceniania rejestrowania wyników i dokonywania pomiarów

### 3.1 Dane meteorologiczne i edaficzne

#### 3.1.1 Dane meteorologiczne

W dniach poprzedzających zastosowanie (10 dni) i następujących po zastosowaniu (co najmniej 10 dni) należy zapisać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na rozwój upraw i/lub chwastów oraz na działanie herbicydu. Zwykle odnosi się to do danych o opadach i temperaturze. Zaleca się zbieranie danych na terenie prowadzenia doświadczenia, ale można też skorzystać z danych pobliskiej stacji meteorologicznej.

W dniu zastosowania preparatu, należy zapisać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość przeprowadzonego zabiegu. Dotyczy to zwykle co najmniej opadów (rodzaj, czas, intensywność i ilość w mm) oraz temperatury (średnia, maksymalna, minimalna w °C), wiatru, stopnia zachmurzenia i nasłonecznienia oraz wilgotności względnej. Należy odnotować, czy w czasie zabiegu liście są mokre. Każda znacząca zmiana pogodowa powinna być zapisywana, a szczególnie czas jej wystąpienia w stosunku do czasu zastosowania preparatu.

W całym okresie prowadzenia badań, ekstremalne warunki pogodowe, takie jak: silna i długotrwała susza, ulewę, późne przymrozki, grad, itd., a które mogą mieć wpływ na wyniki badań – należy także odnotować. Należy też odnotować wszystkie dane dotyczące nawadniania, jeśli jest ono wykonywane..

#### 3.1.2 Dane edaficzne

Należy podać następujące cechy gleby: odczyn pH, zawartość substancji organicznej, typ gleby (zgodnie z przyjętymi normami krajowymi lub międzynarodowymi), wilgotność (sucha, mokra, nasiąknięta wodą), oraz program nawożenia.

## 3.2 Rodzaj, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Stan (wschody, faza rozwoju) zarówno chwastów jak i rośliny uprawnej w momencie zastosowania preparatu

powinien zostać zapisany.

### 3.2.1 Rodzaj

#### 3.2.1.1 Obserwacja chwastów

Populacja chwastów na poletku może być określona za pomocą liczebności, pokrycia lub masy. Mogą to być dane w liczbach bezwzględnych lub szacunkowe.

#### (a) Ocena w liczbach bezwzględnych

Rośliny każdego gatunku chwastu powinny być policzone dla lub masa każdego gatunku powinna być ustalona poprzez zważenie. Dane te powinny być zebrane z całych poletek lub na losowo wybranych zaznaczonych kwadratach w każdym z poletek. W szczególnych przypadkach bardziej pożądane może być policzenie lub zmierzenie poszczególnych organów rośliny (np. pędów kwiatowych lub owocujących u chwastów jednoliściennych).

#### (b) Ocena szacunkowa

Każde poletko poddane zabiegom powinno być porównane z przyległym poletkiem nie poddanym zabiegom lub z pasem kontrolnym i należy oszacować poziom populacji chwastów. Oszacowanie obejmuje ocenę całkowitej zachwaszczenia i/lub obecność poszczególnych gatunków chwastów, łącząc w jednym zapisie szacunkowy wskaźnik liczebności, pokrycia, wysokości i żywotności (tj. objętość chwastów). Jest to na ogół metoda szybka i prosta. Wyniki mogą być wyrażone w procentach (tj. w skali liniowej od 0% = brak chwastów do 100% = zachwaszczenie takie samo jak w przypadku poletek nie poddanych zabiegowi). Odpowiednia, odwrotna skala może być użyta do wyrażenia procentowego wskaźnika skuteczności zwalczania chwastów (0% = brak zwalczania chwastów, 100% = pełne zwalczanie chwastów). Inne skale również mogą zostać zastosowane – ale powinny wówczas zostać opisane. Wymagane jest również podanie informacji dotyczących całkowitego poziomu zachwaszczenia w poletkach kontrolnych lub pasmach ochronnych (ocena pokrycia chwastami w liczbach bezwzględnych).

Bez względu na to jaka metoda oceny zostanie użyta, oznaki występujących uszkodzeń chwastów należy dokładnie opisać (zahamowanie wzrostu, chloroza, deformacje, itd.).

#### 3.2.1.2 Obserwacja uprawy

Fitotoksyczność powinna być oceniana głównie na poletkach, gdzie badana jest selektywność herbicydu, i na których również dokonuje się zbiorów. Jednakże, rodzaj i rozmiary uszkodzeń w uprawie na poletkach, gdzie oceniana jest skuteczność zwalczania chwastów powinny być odnotowane i mogą służyć jako użyteczna dodatkowa informacja.

Fitotoksyczność powinna być punktowana w następujący sposób:

- (1) jeśli efekty działania fitotoksycznego są policzalne lub mierzalne, wyraża się je w liczbach bezwzględnych;
- (2) w innych przypadkach ocenia się intensywność i częstość występujących uszkodzeń. Można to przeprowadzić na jeden z dwóch sposobów: każde

poletko doświadczalne jest punktowane według skali fitotoksyczności lub każde poddawane zabiegowi poletko jest porównywane z poletkiem wolnym od zabiegów i określany jest % fitotoksyczności.

We wszystkich przypadkach objawy występujących uszkodzeń w uprawach należy dokładnie opisać (zahamowanie wzrostu, chloroza, deformacje, itd.). W przypadku młodych drzew wskazane jest zmierzenie obwodu pnia w zaznaczonym punkcie w połowie między podstawą pnia a pierwszą gałęzią. Więcej informacji na ten temat znajduje się w Normie PP 1/135 EPPO – Ocena fitotoksyczności zawierająca sekcje dotyczące poszczególnych upraw [Phytotoxicity assessment which contains sections on individual crops].

Ocena obejmuje uszkodzenia spowodowane przez badany preparat jak i przez inne czynniki. Te ostatnie określa się na poletkach doświadczalnych niepoddanych zabiegom. Ważne jest rozważenie możliwych interakcji pomiędzy fitotoksycznością a innymi czynnikami stresowymi (uszkodzenia spowodowane przez zabiegi uprawowe, atak agrofagów, przedłużających się okresów chłódów lub upałów, itd.).

### 3.2.2 Terminy i częstotliwość

W przypadku badań selektywności, oceny dokonywane są każdego roku, przez co najmniej 2 lata (patrz 1.3) w okresie pęknięcia pąków, kwitnienia, zawiązywania owoców, początku ich dojrzewania (kiedy zmienia się kolor owocu), zbioru i podczas opadania liści. Terminy oceny w doświadczeniach nad skutecznością zwalczania chwastów podane są poniżej.

#### 3.2.2.1 Zabieg wykonany zimą lub wiosną przed wschodami chwastów

1. ocena: krótko po wschodach chwastów na poletkach niepoddanych zabiegom.
  2. ocena: miesiąc po 1. ocenie.
- Można dokonywać oceny w terminach pośrednich w jednomiesięcznych odstępach.
3. ocena: krótko przed zbiorem.

#### 3.2.2.2 Zabieg wykonany po wschodach chwastów

##### (a) Zabieg wykonany wiosną

Ocena wstępna: przed zastosowaniem herbicydu.

1. ocena: 3 do 6 dni po zastosowaniu (w przypadku preparatów o natychmiastowym działaniu).
2. ocena: 3 do 4 tygodni po zastosowaniu

Można dokonywać oceny w terminach pośrednich w jednomiesięcznych odstępach.

3. ocena: krótko przed zbiorem. Warto również dokonać oceny po zbiorach pod koniec okresu wegetacji.

##### (b) Zabieg wykonany latem lub jesienią

Ocena wstępna: przed zastosowaniem.

1. ocena: 2 tygodnie po zastosowaniu.

2. ocena: (jeśli się zmieści, w zależności od daty zastosowania): miesiąc później.

3. ocena: w czasie kolejnej wiosny, po wschodach chwastów na poletkach nie poddanych zabiegom.

4. ocena: 2 miesiące później.

5. ocena: w czasie zbiorów lub rok po zastosowaniu.

### 3.3 *Wpływ na organizmy nie będące przedmiotem zwalczania*

#### 3.3.1 *Wpływ na inne agrofagi*

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

#### 3.3.2 *Wpływ na inne organizmy nie będące przedmiotem badania*

Każde zaobserwowane działanie, korzystne lub niekorzystne, na występujące naturalnie lub sztucznie wprowadzone owady zapylające oraz na wrogów naturalnych powinno być odnotowane. Każdy zaobserwowany wpływ, korzystny lub niekorzystny, na sąsiednie uprawy lub na uprawy następcze powinien być odnotowany. Każde oddziaływanie na środowisko, szczególnie na przyrodę dziką również należy odnotować.

### 3.4 *Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonu*

W przypadku doświadczeń nad selektywnością działania, należy podać dane o plonie, co nie jest konieczne w przypadku badań dotyczących skuteczności zwalczania chwastów.

Waga i liczba owoców zebranych z każdego drzewa powinna być zapisana, podobnie jak ich barwa, kształt, rozmiar, konsystencja, smak, etc.

## 4. Wyniki

Należy prowadzić usystematyzowaną dokumentację wraz z przeprowadzonymi analizami i dokonanymi ocenami. Powinno się zachować również oryginalne notatki robocze. Należy wykorzystać analizę statystyczną wraz ze wskazaniem, jakie metody zostały w tym celu zastosowane. Brak takich analiz statycznych trzeba uzasadnić. Informacje na ten temat znajdują się w Normie PP 1/152 EPPO – Planowanie i analiza badań oceniających skuteczność [Design and analysis of efficacy evaluation trials].