

Ocena skuteczności fungicydów

Choroby korzenia, łodygi, liści i strąka rzepaku

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności fungicydów zwalczających choroby korzenia, łodygi, liści oraz strąka rzepaku.

Niniejsza norma łączy, uzupełnia i zastępuje Normy PP 1/78 (2) EPPO *Leptosphaeria maculans* i *Alternaria brassicae* występujące na rzepaku i PP 1/80(2) *Sclerotinia sclerotiorum* występująca na rzepaku.

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 1984.

Zgodne z poprawkami wniesionymi do tekstu normy w 1996.

Poprawka zatwierdzona we wrześniu 2002.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Organizmy badane, wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Organizmy badane: *Plasmodiophora brassicae* (PLADBR); *Peronospora parasitica* f. sp. *brassicae* (PEROBR); *Mycosphaerella brassicicola* (MYCOBR); *Pyrenopeziza brassicae* (anamorfa *Cylindrosporium concentricum*) (PYRPBR); *Pseudocercospora capsellae* (PSDCCA); *Leptosphaeria maculans* (anamorfa *Phoma lingam*) (LEPTMA); *Sclerotinia sclerotiorum* (SCLESC); *Alternaria brassicae* (ALTEBA); *Botryotinia fuckeliana* (anamorfa *Botrytis cinerea*) (BOTRCI); *Erysiphe cruciferarum* (ERYSCR); *Verticillium longisporum* (VERTLO).

Roślina uprawna: odmiana rzepaku *Brassica napus napus* (BRSNN) powinna być w jak największym stopniu podatna ze względu na swoją specyfikację na organizm badany. W przypadku patogenów, takich jak *Pl. brassicae*, *L. maculans*, *Py. brassicae* oraz *V. longisporum*, które potrafią przetrwać na pozostałości porażonej uprawy pozostającej na ziemi (ściernisko, korzenie, słoma), należy się spodziewać szczególnie intensywnego porażenia, kiedy podatna odmiana była uprawiana rok wcześniej. Ogólnie rzecz biorąc, doświadczenie powinno być przeprowadzone na porażeniach powstałych w naturalny sposób, przy czym wykorzystanie pewnych technik, takich jak wprowadzenie porażonych pozostałości upraw lub krzewiących się roślin sztucznie porażonych na każdym poletku doświadczalnym, czy też zraszanie, może sprzyjać rozwojowi choroby. Należy zadbać o to, aby poletka poddane badaniu były poddane tej samej presji infekcyjnej. W przypadku zaprawiania nasion, warto dowiedzieć się, jak szybko przebiega proces

kiełkowania nasion. W przypadku wszystkich zabiegów, nasiona powinny pochodzić z tej samej partii nasion.

Doświadczenie powinno być przeprowadzone na uprawie (uprawach) oraz badanym organizmie (organizmach) określonych w zaleceniach dla przewidywanego zastosowania.

1.2 Warunki doświadczenia

Doświadczenie powinno być przeprowadzone w warunkach polowych. Warunki uprawowe (np. typ gleby, nawożenie, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek doświadczalnych i powinny być zgodne z miejscową tradycją uprawy roślin. Aby uniknąć wpływu innych chorób rzepaku, powinny być wybrane takie miejsca, gdzie spodziewane jest, że choroba zdominuje inne rośliny. Należy wykluczyć pasma graniczne, nierówno ocienione gleby itp.

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).

1.3 Projekt i układ doświadczenia

Kombinacje doświadczenia: poletka chronione badanym preparatem (preparatami), preparatem porównawczym i poletko kontrolne, powinny być rozmieszczone według odpowiedniego układu statystycznego.

Rozmiar poletka (bez pasów ochronnych): co najmniej 20 m². Jeśli zamierza się zebrać plony pochodzące z eksperymentu, rozmiar poletka powinien być odpowiedni do dostępnego sprzętu używanego do zbierania plonów.

Liczba powtórzeń: co najmniej 4.

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 fungicydem 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 (np. zaprawianie nasion lub opryskiwanie) powinien odpowiadać zalecanemu dla danego fungicydu.

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, 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.

2.3.4 Dawki i objętości

Preparat powinien w zasadzie być stosowany w dawkach określonych w zaleceniach. Dawki wyższe lub niższe niż zalecane mogą być sprawdzone w celu określenia zakresu skuteczności i bezpieczeństwa uprawy.

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.

W przypadku zaprawiania nasion, stosowana dawka powinna być wyrażona w kg (lub litrach) produktu na tonę nasion. Przydatnym może również okazać się zapisanie dawek w g substancji aktywnej na kg nasion.

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

Dla okresów poprzedzających i następujących po zastosowaniu preparatu należy zebrać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na rozwój uprawy i/lub patogena oraz na działanie środka ochrony rośliny. 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.

W dniu zastosowania preparatu należy odnotować dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na jakość i trwałość zastosowanych preparatów. Dotyczy to zazwyczaj przynajmniej opadów atmosferycznych (rodzaju i wielkości w mm) oraz temperatury (średniej, maksymalnej i minimalnej w °C). Należy również odnotować wszelkie znaczące zmiany pogody oraz czas ich wystąpienia w stosunku do czasu zastosowania preparatu.

Ponadto, w ciągu całego 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

Zwłaszcza w przypadku preparatów stosowanych dogłębowo 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.

3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

Należy odnotować fazę rozwojową rośliny uprawnej BBCH każdorazowo w dniu zastosowania preparatu i zbierania danych służących do jego oceny.

3.2.1 Wstępna ocena (zabiegi w okresie jesiennym, wiosennym oraz w czasie kwitnienia)

Wobec widocznych objawów porażenia należy dokonać wstępnej oceny tej choroby przed każdym zastosowaniem preparatu (wyjątki: *S. sclerotiorum*, *Pe. brassicae*, *Pl. brassicae*, *V. longisporum*), z wyjątkiem zaprawiania nasion oraz zabiegów dogłębowych przed siewem. Przy aplikowaniu preparatu wiosną i jesienią, należy zebrać 15 roślin linii ciągłej z każdego z czterech brzegów miejsca poddanego badaniu (tj. łącznie 60 roślin). Należy odnotować procent porażonych liści oraz intensywność porażenia. Załącznik I zawiera przydatne systemy punktacji dla oceny porażenia.

3.2.2 Główna ocena (zaprawianie nasion, zabiegi w okresie jesiennym, wiosennym oraz w czasie kwitnienia)

Porażenie liści i przylistków

Dotyczy to *Pe. brassicae*, *M. brassicicola*, *Py. brassicae*, *P. capsellae*, *L. maculans*, *S. sclerotiorum*, *A. brassicae*, *B. fuckeliana* oraz *E. cruciferarum*.

W okresie 2 – 4 tygodni po zastosowaniu preparatu, należy odnotować procent zaobserwowanej intensywności i częstotliwości porażenia na poziomie liści oraz stopień przeciętnego porażenia, tak aby uzyskać miarodajne wyniki. Ocenę przeprowadza się na co najmniej 25 losowo wybranych roślinach na poletko doświadczalne lub na bazie całości poletek. Więcej informacji znajduje się w Załączniku I.

W przypadku zaprawiania nasion przeciwdziałającemu *Pe. brassicae*, ocena powinna być przeprowadzona na co najmniej 25 losowo wybranych roślinach w fazie liścienia uprawy.

Porażenie łodygi

Dotyczy to *Py. brassicae*, *P. capsellae*, *S. sclerotiorum*, *A. brassicae*, *B. fuckeliana* oraz *E. cruciferarum*.

Stopień porażenia łodyg oceniany jest w fazie rozwojowej 50–85 według BBCH (optymalna 70–85) na co najmniej 25 losowo wybranych roślinach na poletko doświadczalne. Stopień porażenia łodyg przez *S. sclerotiorum* oraz *B. fuckeliana* powinien być oszacowany procentowo na losowo wybranych, co najmniej 25 roślinach na poletko.

Można również wykorzystać alternatywnie skalę ocen podaną w Załączniku I. Należy ocenić częstotliwość i intensywność porażenia przez *Py. brassicae*, *P. capsellae*, *A. brassicae* oraz *E. cruciferarum* (ocena procentowa).

Porażenie strąka

Dotyczy to *Pe. brassicae*, *Py. brassicae*, *M. brassicicola*, *P. capsellae*, *S. sclerotiorum*, *A. brassicae*, *B. fuckeliana* oraz *E. cruciferarum*.

Stopień porażenia strąków jest oceniany w fazie rozwojowej 71–85 według BBCH (optymalna 79–85). Stopień porażenia najlepiej oceniać jako udział procentowy porażonych strąków z co najmniej 25 roślin na poletko doświadczalne. Zamiast tego można oszacować też całe poletko. Alternatywnie można wykorzystać skalę zawartą w Załączniku I.

Leptosphaeria maculans

Ocena porażenia szyjki korzenia i łodygi przez *L. maculans* jest dokonywana w fazie rozwojowej 81 i 85 według BBCH. Obecność piknidiów na porażonych obszarach potwierdzi obecność *L. maculans*. Ocen dokonuje się przy pomocy co najmniej 25 losowo wybranych roślin na poletko doświadczalne, a zakres porażenia ocenia się jako udział procentowy intensywności porażenia na każdy korzeń i dolną część łodygi (co najmniej 5 cm) rośliny wykopanej z ziemi. Należy dokonać oceny przy wykorzystaniu skali opisowej, podanej w Załączniku I. Dodatkowo stopień porażenia wyrażony w procentach szacowany jest w oparciu o najlepiej 100 strąków na poletko doświadczalne lub alternatywnie dokonuje się oceny całego poletka.

Plasmodiophora brassicae

Ocena stopnia porażenia przez *Pl. brassicae* w fazie rozwojowej 50 według BBCH jest dokonywana na co najmniej 25 losowo wybranych roślinach na poletko doświadczalne. Porażenie korzeni określa się jako udział procentowy intensywności porażenia. Tam, gdzie porażenie występuje nierównomiernie, bardziej odpowiednie będzie dokonanie oceny całego poletka. Alternatywnie można użyć skali zawartej w Załączniku I.

Verticillium longisporum

Ocena stopnia porażenia przez *V. longisporum* przeprowadzana jest na ściernisku rzepaku (faza rozwojowa 92 według BBCH) po zbiorze plonów. Na co najmniej 25 losowo wybranych roślinach z każdego poletka, stopień porażenia szacowany jest jako udział procentowy intensywności porażenia na podstawie łodyg i korzeni przeciętych wzdłuż. Kryterium oceny porażenia stanowi obecność mikrosklerocjów w łodygach i korzeniach lub stopień obumierających korzeni w trakcie badania.

Uwaga na temat uszkodzonych próbek

Uszkodzone próbki na co najmniej 25 roślinach mogą w praktyce okazać się problemem w późniejszych fazach wzrostu. Tam, gdzie wskaźnik występowania choroby jest wysoki (np. > 50% porażonych roślin), można przyjąć mniejszą próbkę składającą się z 10 roślin. Gdy natomiast udział porażenia jest niski, celowym będzie przeprowadzenie oceny 100 roślin w taki sposób, aby nie zostały zniszczone.

3.3 Bezpośredni wpływ na roślinę uprawną

Uprawa powinna być zbadana na obecność objawów fitotoksyczności. Ponadto należy opisać wszelkie objawy korzystnego działania preparatu. Wszelkie pozytywne efekty, ich rodzaj oraz rozmiary widoczne w uprawie powinny być opisane, a nawet brak jakichkolwiek efektów powinien być odnotowany.

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 EPPO PP 1/135 Badanie fitotoksyczności, która zawiera rozdziały poświęcone poszczególnym uprawom.

3.4 Wpływ na organizmy niebędące przedmiotem zwalczania

3.4.1 Wpływ na inne agrofagi

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

3.4.2 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. Jakiegokolwiek 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.

3.5 Ilościowe i jakościowe rejestrowanie plonów

Rejestrowanie plonów może okazać się przydatne. Dla ułatwienia zebrania plonów i redukcji strat, należy podzielić rzędy przed fazą rozwojową 71-78 w skali BBCH. Plon należy obliczać w kg ha⁻¹ zgodnie z ustalonym poziomem wilgotności (zgodnie z krajowymi lub międzynarodowymi normami), i w stosunku do poletka kontrolnego lub preparatu porównawczego. Użyteczne informacje można też uzyskać dokonując pomiarów wagi 1000 ziaren (g) i pomiaru zawartości oleju.

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

Systemy punktowej oceny porażenia

Porażenie liści

Można wykorzystać skalę zaprezentowaną na Rys. 1.

Porażenie łodygi

W przypadku porażenia łodygi przez *Sclerotinia sclerotiorum* oraz *Botryotinia fuckeliana* można wykorzystać następującą skalę ocen (przy porażeniu przez *Leptosphaeria maculans* alternatywną skalę dla porażenia łodygi i korzenia).

1 0–50% porażenia

2 > 50% porażenia, lecz wytrzymałość łodygi jest zachowana

3 > 50% porażenia, łodyga osłabiona

4 obumarcie

Porażenie strąka

Można wykorzystać skalę zaprezentowaną na Rys. 2.

Leptosphaeria maculans

Można wykorzystać skalę opisową. Osoba dokonująca oceny może w razie potrzeby przeprowadzić interpolację, aby wykorzystać pełną skalę procentową.

Opis

1 Wolne od porażenia, brak obumarłych powierzchni.

2 Plamy występują, jednak ani łodyga, ani szyjka korzenia nie są porażone głęboko. Około 25% szyjki korzenia wykazuje skorkowacenie lub takie objawy występują na 25% łodygi.

3 Skorkowacenie szyjki korzenia jest oczywiste. Skorkowacenie szyjki korzenia jest widoczne na całej powierzchni, lecz nie jest głębokie lub występuje tylko z jednej strony. Plamy na łodygach są głębsze. Objawy występują na 50% szyjki korzenia i/lub na 50% łodygi. Roślina wciąż jest zielona.

4 Skorkowacenie szyjki korzenia jest znaczne i głębokie i/lub występują głębokie plamy na łodygach (plamy te mogą być wysuszone lub miękkie). Objawy wykazuje ok. 75% szyjki korzenia i/lub 75% łodygi. Piknidia zwykle widoczne. Roślina zaczyna obumierać w fazie rozwojowej 79–81 w skali BBCH.

5 Szyjka korzeniowa znacznie i głęboko skorkowana wykazuje brak lub małą łączność z korzeniem i/lub rozległe i głębokie plamy na łodydze. Ok. 100% szyjki korzeniowej i/lub 100% łodygi wykazuje objawy. Roślina wykazuje przedwczesne przyśpieszone dojrzewanie lub jest już obumarta.

Plasmodiophora brassicae

Można wykorzystać skalę zaprezentowaną na Rys. 3.

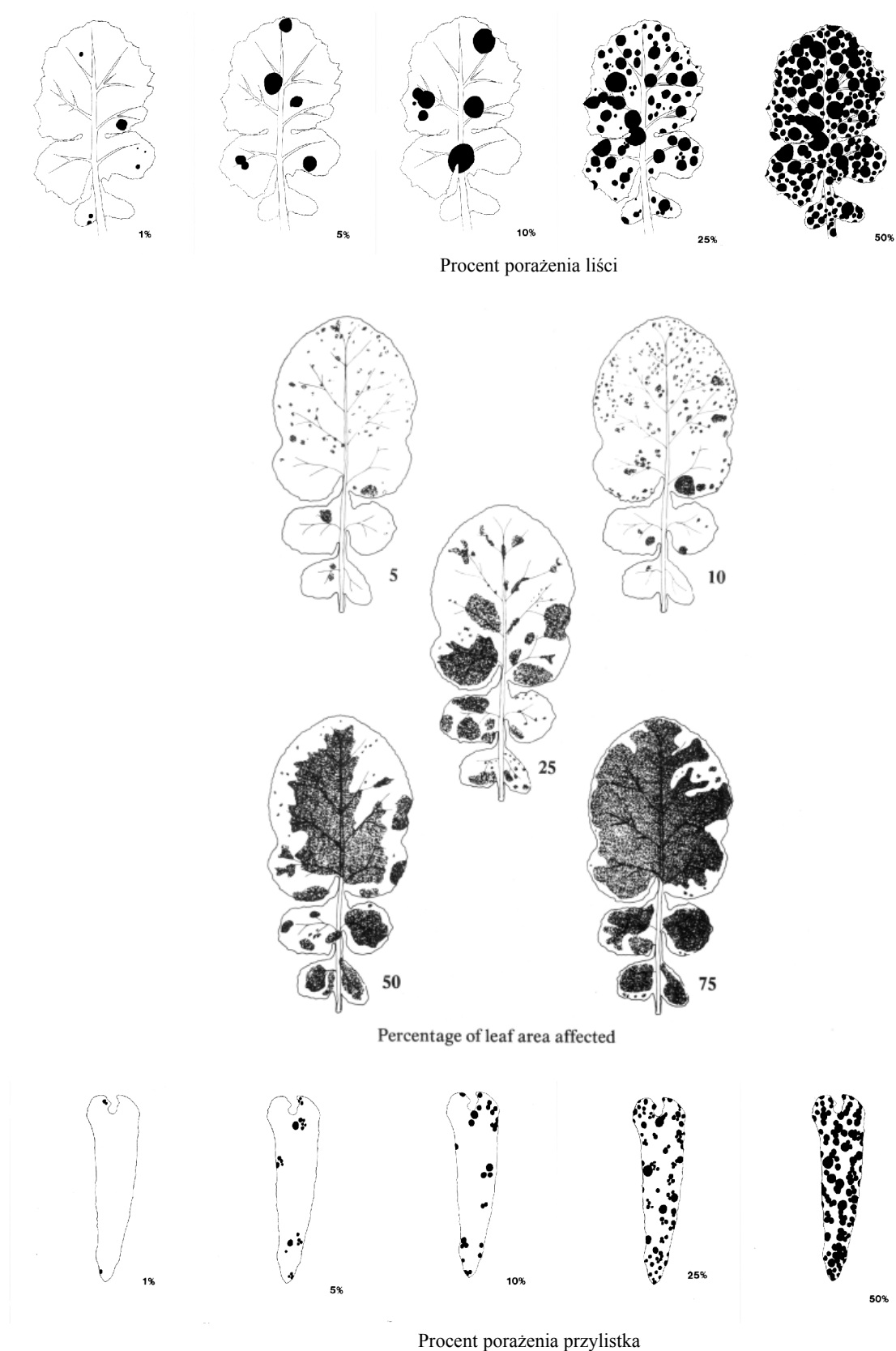


Fig. 1 Porażenie liści

Skala 1 odpowiada sytuacji, w której objawy porażenia występują jako jasno określone uszkodzenia, co jest typowe dla *Alternaria brassicae* lub *Leptosphaeria maculans*

Skala 2 odpowiada sytuacji, w której porażenie wykazuje objawy rozprzestrzeniania się, co jest typowe dla *Erysiphe cruciferarum* (Za zgodą: MAFF, GB).

Skale 3 dotyczy porażenia przylistka (Za zgodą: MAFF, GB).

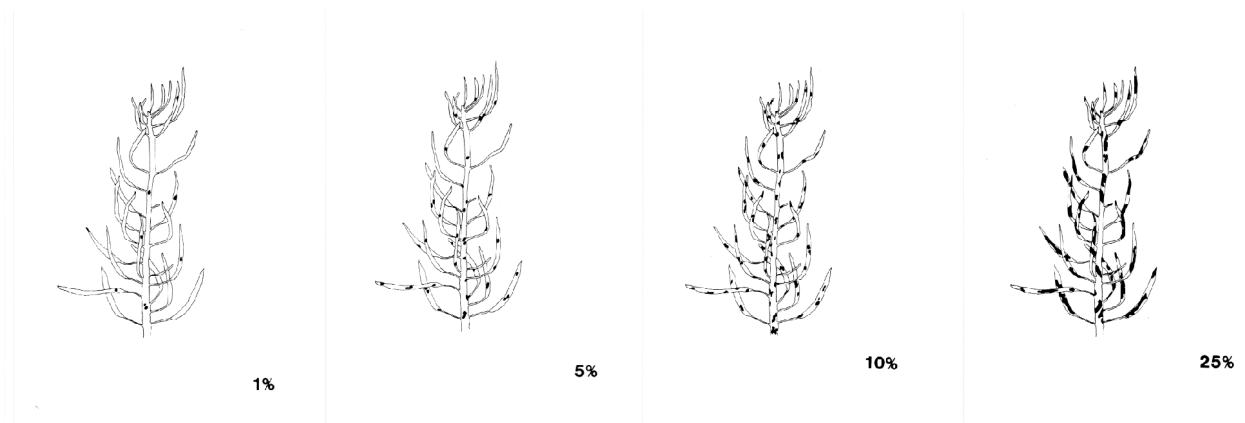


Fig. 2 Porażenie strąka (Za zgodą: MAFF, GB).

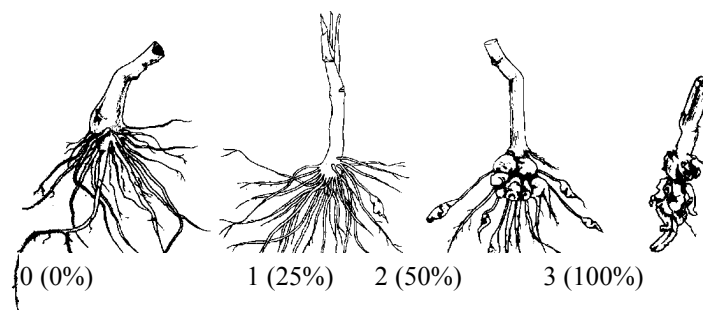


Fig. 3 Skala ocen porażenia korzenia przez *Plasmodiophora brassicae* (Crown Copyright: 1976 MAFF, GB).