

Ocena skuteczności fungicydów

Choroby liści zbóż

Zakres

Niniejsza norma opisuje sposób prowadzenia badań nad oceną skuteczności fungicydów w zwalczaniu chorób liści zbóż. Stanowi ona poszerzoną wersję Normy EPPO PP 1/26 „Ocena skuteczności fungicydów w zwalczaniu *Erysiphe graminis*”, obejmując również inne choroby. W związku z powyższym wycofano odpowiadające jej normy, obejmujące rdze zbóż (PP 1/27), *Leptosphaeria nodorum* oraz *Mycosphaerella graminicola* pszenicy (PP 1/29), jak również *Rhynchosporium secalis* (PP 1/79)

Zatwierdzenie normy i poprawki

Po raz pierwszy zatwierdzona we wrześniu 1998.

Niniejsza norma głównie dotyczy chorób mających wpływ na liście zbóż, jednakże przedstawia ona kilka chorób mających wpływ również na kłosa. Norma ta obejmuje preparaty stosowane do opryskiwania liści. Informacje na temat badań dotyczących zaprawiania materiału nasiennego znajdują się w Normie EPPO PP 1/19 „Ocena skuteczności fungicydów w zwalczaniu grzybów wywołujących choroby odglebowe zbóż”. Ponadto informacje na temat badań dotyczących łamliwości podstawy źdźbła znajdują się w Normie EPPO PP 1/28 „Ocena skuteczności fungicydów w zwalczaniu *Pseudocercospora herpotrichoides*”.

1. Warunki doświadczenia

1.1 Organizmy badane, wybór rośliny uprawnej i jej odmiany

Doświadczenie należy przeprowadzić odpowiednio na pszenicy *Triticum aestivum* (TRZAX), jęczmieniu *Hordeum vulgare* (HORVX), owsie *Avena sativa* (AVESA), życie *Secale cereale* (SECCE) lub pszenżycie × *Triticosecale* (TTLSS).

Organizmy badane:

Erysiphe graminis (ERYSGR, ERYSGA, ERYSGH, ERYSGS, ERYSGT)

Puccinia recondita (PUCCRE, PUCCRT)

Puccinia striiformis (PUCCST, PUCCSI, PUCCSH, PUCCSS)

Puccinia hordei (PUCCHD)

Puccinia coronata (PUCCCA)

Mycosphaerella graminicola (anamorfa *Septoria tritici*) (SEPTTR)

Phaeosphaeria nodorum (anamorfa *Stagonospora nodorum*) (LEPTNO)

Rhynchosporium secalis (RHYNSE)

Pyrenophora teres (anamorfa *Drechslera teres*) (PYRNTE)

Alternaria alternata (ALTEAL)

Mycosphaerella tassiana (anamorfa *Cladosporium herbarum*) (MYCOTA)

Pyrenophora tritici-repentis (anamorfa *Drechslera tritici-repentis*) (PYRNTR)

Fusarium spp. (FUSASP)

Michrodochium nivale (anamorfa *Fusarium nivale*) (MONGNI).

Należy posługiwać się odmianami możliwie najbardziej podatnymi na badany organizm. W przypadku patogenów, które mogą przetrwać na resztkach porażonej rośliny uprawnej pozostawionych na glebie, (ściernisko, słoma, łuski, ziarno), np. *P. teres*, *R. secalis* oraz *L. nodorum*, należy oczekiwać szczególnie intensywnego porażenia, jeśli odmiana podatna była uprawiana w poprzednim roku. Zasadniczo doświadczenie powinno być przeprowadzane na roślinach naturalnie porażonych, lecz zastosowanie pewnych metod, takich jak opryskiwanie zawiesziną zawierającą zarodniki, wprowadzenie pozostałości porażonej rośliny uprawnej lub sztucznie inokulowanych roślin-roznosicieli na każde poletko, zraszanie, itp., może okazać się skutecznym sposobem pobudzenia rozwoju choroby. Należy dążyć do wszelkich starań, by zapewnić wystawienie wszystkich poletek badawczych na działanie tych czynników w równym stopniu.

1.2 Warunki doświadczenia

Doświadczenie należy przeprowadzać w warunkach polowych.

Warunki uprawowe (np. typ gleby, nawożenie, zabiegi uprawowe) powinny być jednakowe dla wszystkich poletek doświadczalnych oraz powinny być zgodne z miejscową tradycją uprawy roślin. W celu uniknięcia wpływu innych chorób zbóż, zaleca się wybór takich lokalizacji, na których choroba docelowa najprawdopodobniej będzie dominowała nad innymi chorobami. Należy wykluczyć pasma brzeżne, gleby nierówno zacienione, 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 10 m² (zaleca się wykorzystanie co najmniej 20 m², jeśli wymagane są pomiary plonów, w zależności od sprzętu stosowanego do zbiorów).

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. opryskiwanie) powinien być zgodny z zaleceniami 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) 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 zazwyczaj wyrażona w kg lub litrach produktu na ha. Przydatnym może też być zanotowanie dawki substancji czynnej wyrażonej w g na ha. W przypadku opryskiwania należy podać dane dotyczące stężenia (%) oraz objętości (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

Dla okresów poprzedzających i następujących po zastosowaniu preparatu należy zebrać dane meteorologiczne, które mogą mieć wpływ na rozwój uprawy i/lub patogenu 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

Nie dotyczy.

3.2 Sposób, terminy oraz częstotliwość dokonywania oceny

3.2.1 Rodzaj danych

Faza rozwojowa i numer liścia

Należy udokumentować fazę rozwojową rośliny uprawnej z wykorzystaniem klucza Faz Rozwojowych w skali BBCH dla zbóż. Oceny fazy należy dokonywać na minimum 10 roślinach, głównie na źdźbłach i kłosach (w zależności, które są bardziej odpowiednie), wybranych losowo z całego obszaru doświadczenia. Jeśli zabiegi wpłynęły na fazę rozwojową rośliny, oceny dokonuje się na minimum 5 roślinach na poletko.

Numer ocenianego liścia odnotowuje się, licząc w dół źdźbła od liścia 1 (liść flagowy). Przed fazą rozwojową 39 (widoczna jest pochwa liścia flagowego), liście powinny zostać oznaczone lub rośliny rozcięte w celu określenia numeru liścia względem liścia 1.

Choroba

W przypadku oceny choroby liści (w tym pochwów liści, jeśli jest to istotne), sprawdza się rośliny z całego stanowiska doświadczalnego i wybrany poziom(y) liścia (np. liść 1, liść 2) o średnim udziale procentowym porażenia odpowiednim dla potrzeb oceny. Stopień porażenia ocenia się na każdym liściu na wybranym poziomie liścia na minimum 10 źdźbłach wybranych losowo na każdym poletku.

Równolegle stopień porażenia można ocenić z „całego poletka”. Dokonuje się tego, przeprowadzając ogólną ocenę średniego procentu porażenia na co najmniej 4 małych obszarach wybranych losowo na każdym poletku. W każdym przypadku stopień porażenia ocenia się na wszystkich liściach na co najmniej jednym wybranym poziomie liścia.

Do oszacowania procentu porażenia liścia można posłużyć się odpowiednimi kluczami oceny (Załącznik I). Gdy klucz taki nie istnieje, oceny można oprzeć na kluczu dla podobnej choroby, np. klucz dla *Puccinia hordei* może służyć do oceny *Puccinia recondita* oraz *Puccinia coronata*, zaś klucz dla *Phaeosphaeria nodorum* można stosować do oceny *Mycosphaerella graminicola*.

W przypadku infekcji mieszanych, składających się z *L. nodorum* oraz *M. graminicola* zasadniczo wymagane jest badanie pod mikroskopem dla potwierdzenia pierwotnych obserwacji polowych. Ponadto gatunek choroby można wyznaczyć posługując się odpowiednimi metodami immunodiagnostycznymi.

W przypadku oceny porażenia kłosa (np. *L. nodorum* oraz *Fusarium* spp. pszenicy), stopień porażenia ocenia się na minimum 10 kłosach na poletko, wybranych losowo. Równolegle stopień porażenia można ocenić z „całego poletka”. Wówczas porażenie szacuje się na wszystkich kłosach na co najmniej czterech małych obszarach wybranych losowo z każdego poletka. Do ustalenia procentu porażenia kłosa może służyć klucz zamieszczony w Załączniku I(6).

Zielona powierzchnia liścia

Ocena udziału procentowego zielonej powierzchni liścia może wskazać poziom porażenia, lecz należy zauważyć, że pewne preparaty mogą wpływać na zwiększenie zielonej powierzchni liścia, niekoniecznie wpływając na porażenie. Oceny można dokonywać na tych samych liściach, które były wykorzystywane do oceny porażenia. Do tego celu przydać się może klucz dla *Rhynchosporium secalis* znajdujący się w Załączniku I(7), dzielący liść na segmenty po 10%.

3.2.2 Terminy i częstotliwość

Faza rozwojowa i numer liścia

Fazę rozwojową i numer liścia należy udokumentować w czasie stosowania preparatu i przy każdej ocenie porażenia.

Porażenie

Poziom porażenia roślin na obszarze badanym należy odnotować bezpośrednio przed pierwszym zastosowaniem preparatu.

Dokładna liczba, terminy i częstotliwość ocen po zastosowaniu będzie uzależniona od konkretnego celu analizy oraz od cech preparatu, takich jak rodzaj działania, terminy oraz częstotliwość stosowania. Szczegóły podane poniżej stanowią wytyczne, które można odpowiednio dostosować.

Zboża ozime poddane zabiegowi jednokrotnie jesienią

1. ocena: 3-4 tygodni po zastosowaniu preparatu.
2. ocena: wiosną w fazie rozwojowej 31-32 (wykrywalny 1. i 2. guzek).

Wszelkie zboża poddane zabiegowi jednokrotnie wiosną lub jesienią

1. ocena: na 2-3 tygodnie po zastosowaniu preparatu, w zależności od tempa rozwoju porażenia.
 2. ocena: na 4-6 tygodni po zastosowaniu preparatu.
- Jeśli zboża zostaną poddane zabiegowi latem, jedna ocena na 2-3 tygodnie po zastosowaniu preparatu zwykle wystarczy.

Zboża poddawane zabiegowi dwukrotnie (lub więcej)

Ocena (oceny): na 2-3 tygodnie po każdym zastosowaniu preparatu, w zależności od tempa rozwoju porażenia; zasadniczo oceny należy dokonać bezpośrednio przed kolejnym zastosowaniem preparatu; oceny zwykle dokonuje się około 75 fazy rozwojowej (faza dojrzałości mleczej).

W przypadku ocen porażenia kłosa (np. *L. nodorum* oraz *Fusarium* spp. pszenicy) oceny zwykle dokonuje się około 83 fazy rozwojowej (faza wczesnej dojrzałości mleczo-woskowej).

Oceny dokonywane wcześniej lub później niż wskazano powyżej mogą być konieczne, gdy badana będzie na przykład trwałość wpływu preparatu.

Zielona powierzchnia liścia

Oceny zielonej powierzchni liścia można dokonać w czasie każdej oceny porażenia, lecz najcenniejsza będzie ta pochodząca z faz rozwojowych 75 do 85, w których różnice pomiędzy zabiegami będą bardziej wyraźne.

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

Należy określić plon lub, jeśli nie zostaje on określony, konieczne jest podanie uzasadnienia. Należy udokumentować zawartość świeżej masy i wilgotność zebranego ziarna. Plon oblicza się w t/ha lub dt/ha zgodnie z ustalonym poziomem wilgotności (określona norma krajowa lub

międzynarodowa) i porównuje się go do plonu uzyskanego dla obiektu kontrolnego lub preparatu porównawczego.

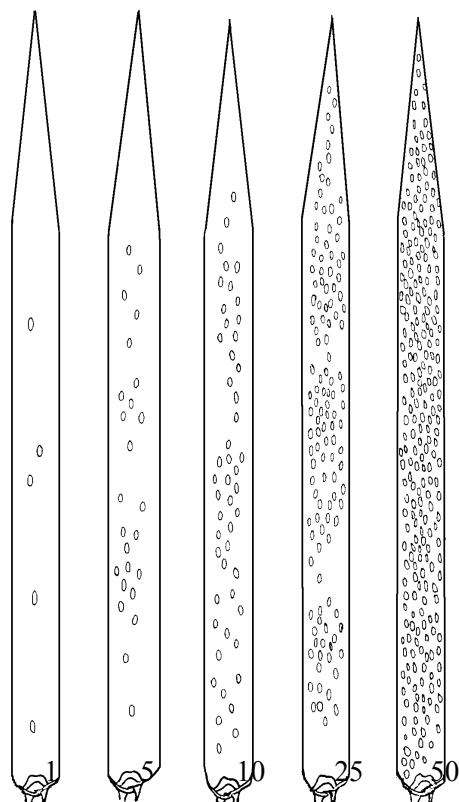
Źródłem dodatkowych informacji będą pomiary masy 1000 ziaren (g) oraz innych parametrów dotyczących jakości, takich jak ciężar właściwy (kg hl^{-1}), wskaźnik osypywania ziarna wg Hagberga i zawartość białek (%).

4. Wyniki

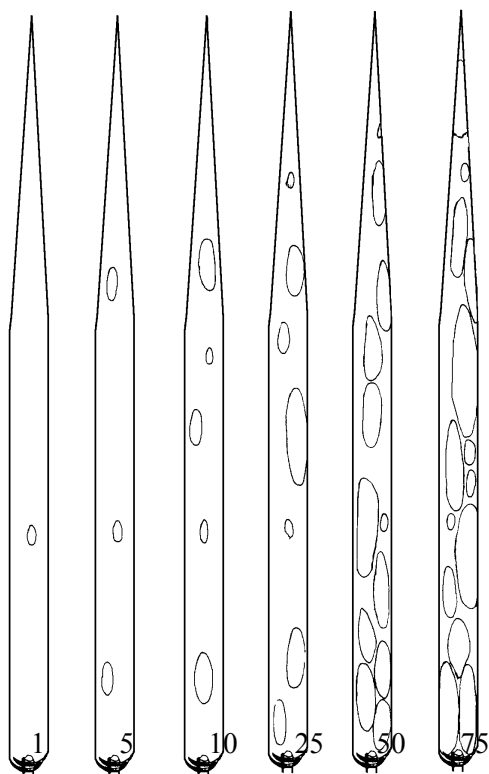
Wyniki powinny być przedstawione w formie usystematyzowanej a raport powinien obejmować analizę i ocenę. Dane źródłowe (robocze) również powinny być dostępne. Należy też dokonać analizy statystycznej przy użyciu odpowiednich metod, które powinny być podane. Brak takiej analizy powinien być uzasadniony.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

Załącznik I

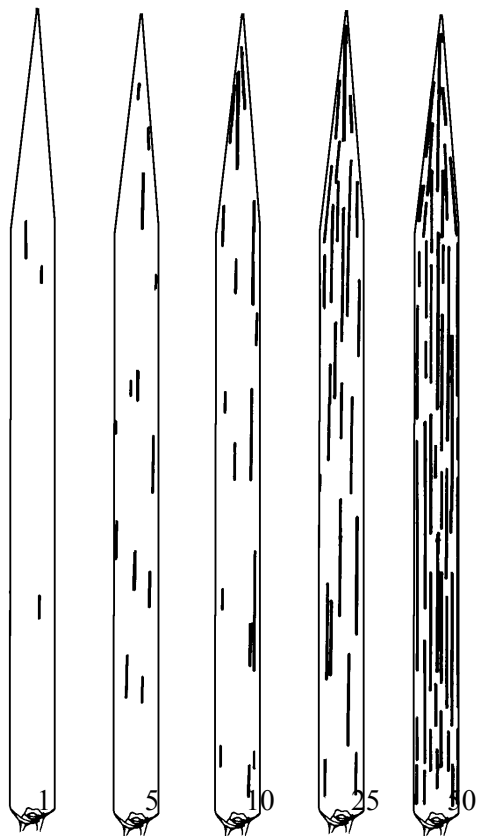
1 *Erysiphe graminis* pszenicy: udział procentowy porażonej powierzchni liścia



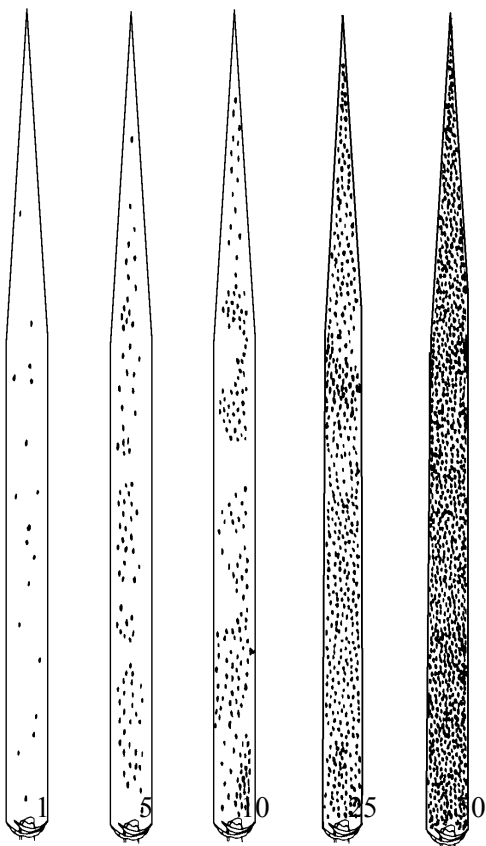
2 *Erysiphe graminis* jęczmienia: udział procentowy porażonej powierzchni liścia



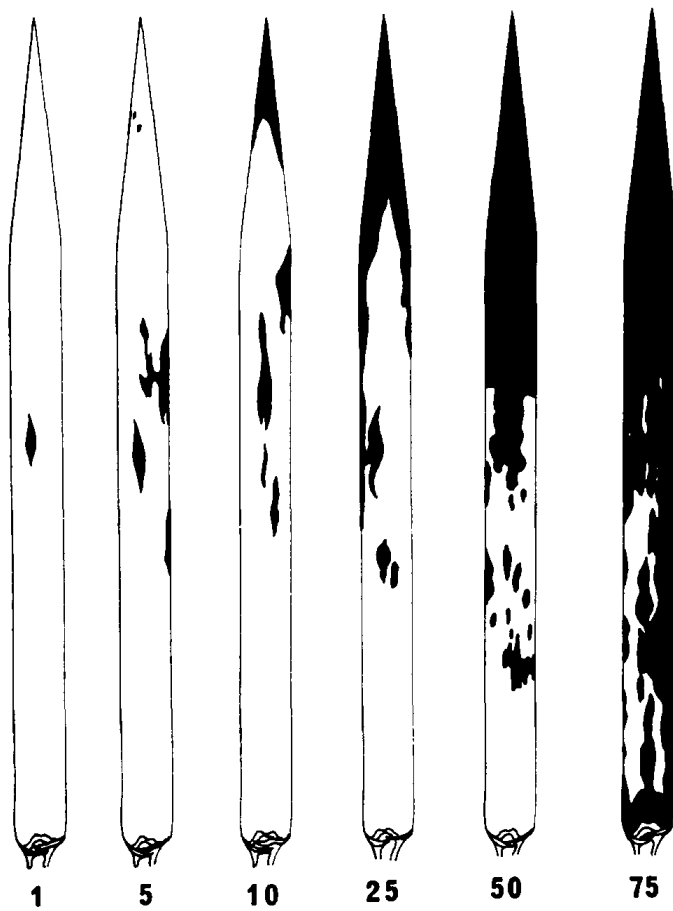
3 *Puccinia striiformis* pszenicy: udział procentowy porażonej powierzchni liścia



4 *Puccinia hordei* jęczmienia: udział procentowy porażonej powierzchni liścia



5 *Phaeosphaeria nodorum* liści: udział procentowy porażonej powierzchni



6 *Phaeosphaeria nodorum* kłosów: udział procentowy porażonej powierzchni kłosa



