InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony porzeczki

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr hab. Barbary H. Łabanowskiej, prof. nadzw. IO

AUTORZY METODYKI:
dr Agata Broniarek-Niemiec
dr Zbigniew Buler
dr Grzegorz Doruchowski
dr Artur Godyń
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
mgr Bohdan Koziński
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
mgr Wojciech Piotrowski
dr Małgorzata Sekrecka
dr Małgorzata Tartanus
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

ZDJĘCIA WYKONALI:
A. Broniarek-Niemiec (2-11), J. Lisek (1), B. H. Łabanowska (12-15, 17-19, 21, 24), G. S. Łabanowski (16, 20, 22, 23, 25), W. Piotrowski (26-28)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-31-2

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin", Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna cześć niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI 5
2.1. Stanowisko pod plantację 5
2.2. Przedplony i zmianowanie 5
2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne 5
2.4. Sadzenie roślin 5
2.5. Nawadnianie 6
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie 7
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę 9

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 11
3.1. Wprowadzenie 11
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację 12
3.3. Zabiegi odchwaszczające 12
3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji 12
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 13

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 14
4.1. Najważniejsze choroby 14
4.2. Metody ograniczania chorób porzeczek 18
4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób porzeczek 20

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 23
5.1. Wprowadzenie 23
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników porzeczki 23
5.3. Terminy obserwacji i progi zagrożenia 30
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin 32
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 32

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 37

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 42

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 42

1.WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy Nr 1107/2009 z dnia 21.10.2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do Dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany przez znajomość biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym jagodniku decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników − także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności − wyników analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Porzeczki" obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz na prawidłową technikę stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy − z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej − ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

1. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
4. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
5. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
6. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

Plantacje porzeczki należy zakładać na glebach żyznych, przewiewnych o uregulowanych stosunkach wodnych. Poziom wody gruntowej nie powinien być wyższy niż 50-60 cm od powierzchni gleby. Pod uprawę porzeczki bardzo dobre są gleby lessowe. Plantacji nie należy zakładać na glebach lekkich, piaszczystych oraz na glebach ciężkich. Odczyn gleby dla porzeczki powinien być lekko kwaśny (pH od 6,2 do 6,7). Porzeczki będą dobrze rosły na glebach od I do IV klasy bonitacyjnej. Najodpowiedniejsze pod uprawę porzeczek są tereny równinne lub niewielkie skłony. Natomiast nie nadają się gleby o dużych spadkach terenu oraz mocno pagórkowate ze względu na trudności podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz zbioru owoców kombajnem. Pod uprawę porzeczek nie nadają się również tereny z nieckowatymi zagłębieniami, ponieważ tworzą się tam zastoiska mrozowe.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem krzewów, wskazane jest wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najbardziej wartościowy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki: łubinu, peluszki, wyki, bobu z dodatkiem: facelii, słonecznika i kukurydzy. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg nawozu azotowego. Nie powinno się sadzić porzeczki po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ na takim stanowisku mogą występować opuchlaki.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na hektar należy wysiać 30 kg nasion gorczycy, a przed siewem zastosować 100 kg mocznika lub później 100 kg saletry amonowej. Można ją wysiewać na przyoranie 2 razy w sezonie. Gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni.

Zmęczeniu gleby zapobiega także wprowadzenie dużej dawki obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie głębokiej orki (25-30 cm). Pędraki ogranicza uprawa gryki.

2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne

Plantacji porzeczki czarnej nie zakładać w sąsiedztwie starych plantacji, zasiedlonych przez wielkopąkowca porzeczkowego. Wokół plantacji nie należy niszczyć starych dziko rosnących krzewów, gdyż są miejscem schronienia dla owadów pożytecznych. W celu ograniczenia liczby pędraków, zaleca się mechaniczną uprawę gleby ostrymi narzędziami.

2.4. Sadzenie roślin

Porzeczka bardzo wcześnie wiosną rozpoczyna wegetację, więc lepiej sadzić ją jesienią. Plantację z przeznaczeniem do kombajnowego zbioru owoców sadzi się w rozstawie od 3,5 do 4,0 m między rzędami i 50-60 cm w rzędzie. Krzewy sadzi się 5-6 cm głębiej niż rosły w szkółce. Korzenie mają wówczas lepszy dostęp do wilgoci w glebie, a z pędów, które znalazły się w ziemi wyrosną korzenie, przez co powstanie silniej rozgałęziony system korzeniowy. Na dużych plantacjach stosuje się maszynowe sadzenie roślin sadzarką doczepianą do ciągnika.

2.5. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym http://isap.sejm.gov.pl/. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych zalecane jest stosowanie systemów kroplowych.

Deszczowanie

Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę porzeczki przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do -5 °C.

Minizraszanie

Minizraszacze stosowane są przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie, a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kroplowe

Nawadnianie kropelkowe polecane jest dla gospodarstw o ograniczonych zasobach wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 30-40 cm, a na glebach ciężkich co 50 cm.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie korzeni ogranicza im dostępność powietrza i stwarza warunki sprzyjające rozwojowi patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie krzewów na głębokości 20-25 cm. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15-20 cm od kroplownika.

Literatura fachowa oraz inne aplikacje poświęcone nawadnianiu zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:
http://www.nawadnianie.inhort.pl.

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach (tab.2).

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji porzeczki w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	20-25*	15-20*	10-15*
Następne lata	100-120**	80-100**	60-80**

* dawki N w g/m^2 powierzchni nawożonej
** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 2. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach porzeczki (według Kłossowskiego 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i in. 1990) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optymalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) *Dawka N (kg/ha)*	**< 2,00** *120-150*	**2,00-2,69** *100-120*	**2,70-3,20** *80-100*	**> 3,20** *0-80*
P (%) *Dawka P_2O_5 (kg/ha)*	**-**	**< 0,24** *50-100*	**0,24-0,30** *0*	**> 0,30** *0*
K (%) *Dawka K_2O (kg/ha)*	**< 0,80** *120-150*	**0,80-1,24** *80-120*	**1,25-1,70** *50-80*	**> 1,70** *0*
Mg (%) *Dawka MgO (kg/ha)*	**< 0,24** *120*	**0,24-0,30** *60*	**0,31-0,45** *0*	**> 0,45** *0*

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Nawożenie opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tab. 3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia i dawce.

Na plantacji porzeczki istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wyniki analizy liści porównuje się z tzw. liczbami granicznymi (tab. 2 i 3).

Wapnowanie

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tab. 4-6).

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem plantacji porzeczki oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i in. 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkim gleb: warstwa orna warstwa podorna	 < 2,0 < 1,5	 2-4 1,5-3	 > 4 > 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P_2O_5/ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych Warstwa podorna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych	 < 5 < 8 < 13 < 3 < 5 < 8	 5-8 8-13 13-21 3-5 5-8 8-13	 > 8 >13 > 21 > 5 > 8 > 13
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka potasu (kg K_2O/ha)		
	150-300 80-120	100-200 50-80	- -
Dla obu warstw gleby: < 20% części spławialnych ≥ 20% części spławialnych	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5 < 4	2,5-4 4-6	> 4 > 6
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka magnezu (g MgO/m^2)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Tabela 4. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 5. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	–	–	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji (Sadowski i in. 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Mgr Bohdan Koziński

Przy wyborze odmian porzeczki uwzględnia się np.: mrozoodporność, siłę wzrostu, zagęszczenie, pokrój, przydatność do zbioru mechanicznego, plenność, równomierność owocowania, wielkość gron, jakość owoców, przydatność konsumpcyjną i przetwórczą jagód. Bardzo ważna jest podatność odmian na choroby (np. rewersję i amerykańskiego mączniaka agrestu) oraz zasiedlanie przez szkodniki, np. wielkopąkowca porzeczkowego (tab. 7 i 8).

Sadzonki najlepiej nabywać w kwalifikowanych szkółkach, które oferują zdrowy materiał. W ofercie szkółkarskiej dostępne są różne odmiany porzeczki, jednak w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) figuruje jedynie część z nich. Wśród ocenionych doświadczalnie i polecanych do uprawy w kraju jest 13 odmian porzeczki czarnej (5 wczesnych, 5 o średniej porze dojrzewania i 3 późne) oraz 8 odmian porzeczki czerwonej (2 wczesne, 1 średnio wczesna i 5 późnych). Należy podkreślić, że wśród umieszczonych w krajowym rejestrze (KR) 13 odmian porzeczki czarnej, aż 8 jest polskiej hodowli i są one bardzo cenione przez producentów.

Charakterystyka odmian podana jest na liście opisowej COBORU:
http://www.coboru.pl/Polska/Rejestr/ListyOdmian/lista_sady_2012.pdf

Tabela 7. Wybrane cechy wzrostu i rozwoju porzeczki czarnej oraz podatność odmian na wielkopąkowca porzeczkowego i niektóre choroby grzybowe

Odmiana	Termin dojrzałości zbiorczej	Plenność	Wielkość jagód	Podatność na choroby i szkodniki			
				wielkopąkowiec porzeczkowy	amerykański mączniak agrestu	antraknoza	rdza wejmutkowo-porzeczkowa
Ben Alder	średnio późny	duża	średnia	mała	mała	duża	duża
Ben Connan	wczesny	duża	duża	mała	mała	mała	duża
Ben Gairn	wczesny	duża	średnia	mała	mała	średnia	średnia
Ben Hope	średnio wczesny	duża	średnia	średnia i duża	mała	średnia	średnia
Ben Lomond	średnio wczesny	duża	duża	duża	średnia	średnia	średnia
Ben Nevis	średnio wczesny	duża	duża	duża	duża	średnia	średnia
Ben Tirran	bardzo późny	duża	średnia	duża	mała	duża	duża
Bona	bardzo wczesny	duża	duża	duża	mała	duża	duża
Ceres	średni	średnia	duża	mała	duża	średnia	średnia
Gofert	wczesny	bardzo duża	średnia	mała	mała	mała	mała
Ojebyn	wczesny	średnia	średnia	mała	mała	duża	duża
Ores	średnio wczesny	średnia	bardzo duża	mała	mała	średnia	mała
Polares	późny	duża	średnia	odporna	mała	średnia	średnia
Ruben	średni	duża	średnia	mała	mała	średnia	mała
Tiben	średnio wczesny	duża	średnia	mała	mała	średnia	średnia
Tines	wczesny	duża	średnia	mała	mała	średnia	średnia
Tisel	wczesny	bardzo duża	średnia	mała	mała	średnia	mała
Titania	wczesny	duża	duża	mała	mała	średnia	mała

Tabela 8. Wybrane cechy wzrostu i rozwoju porzeczki czerwonej oraz podatność odmian na niektóre choroby grzybowe

Odmiana	Termin dojrzałości zbiorczej	Plenność	Wielkość jagód	Podatność na choroby		
				amerykański mączniak agrestu	antraknoza	rdza wejmutkowo-porzeczkowa
Augustus	bardzo późny	duża	średnia	mała	mała	mała
Detvan	wczesny	średnia	średnia	mała	mała	mała
Gąbińska	wczesny	duża	duża	mała	średnia	mała
Holenderska Czerwona	późny	średnia	średnia	mała	mała	mała
Jonkheer van Tets	bardzo wczesny	średnia	duża	mała	średnia	mała
Junifer	wczesna	średnia	średnia	mała	średnia	mała
Koral	średnio późny	duża	duża	mała	średnia	mała
Rolan	średnio wczesny	duża	średnia	średnia	mała	mała
Rondom	późny	duża	średnia	mała	mała	mała
Roodneus	poźny	duża	średnia	mała	mała	mała
Rosetta	wczesny	duża	średnia	mała	mała	mała
Rovada	poźny	duża	duża	mała	średnia	mała
Tatran	poźny	duża	duża	mała	mała	mała

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania na roślinę (allelopatia); pogarszana warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników (przędziorków, mszyc) oraz utrudniają mechaniczny zbiór owoców. Integrowana ochrona zakłada łączenie różnych metod regulowania zachwaszczenia, jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Integrowanie metod ochrony może być współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod, np. mechaniczna uprawa gleby w międzyrzędziach wiosną i wczesnym latem oraz koszenie chwastów od lipca do jesieni) oraz uzupełniające (pielenie lub opryskiwanie chwastów w ściółkach). Istotną rolę w ograniczaniu zachwaszczenia odgrywa profilaktyka, odpowiednie przygotowanie pola przed założeniem plantacji, zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion.

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem porzeczek obniża liczebność chwastów i koszty ochrony później. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu (trawy z wsiewką bobowatych, gorczyca), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich należy kilkakrotnie usunąć z powierzchni gleby broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty trwałe, np. skrzyp polny, powój polny, powinna być uzupełniona zastosowaniem układowych herbicydów dolistnych przeznaczonych do tego celu, zgodnie z aktualnym stanem ich rejestracji. Herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobowa temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa niż 0 °C.

3.3. Zabiegi odchwaszczające

Porzeczki są szczególnie wrażliwe na konkurencję chwastów od kwietnia do lipca, czyli od początku wegetacji do zakończenia wzrostu pędów. W tym krytycznym okresie zaleca się przynajmniej dwa zabiegi odchwaszczające, na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji, oraz będzie wyższe niż 50% na starszych plantacjach, a chwasty osiągną wysokość 10-15 cm. Chwasty, których łodygi okręcają się wokół pędów porzeczek i utrudniają kombajnowy zbiór owoców, np. przytulia czepna, powój polny, powinny być zwalczane w każdym terminie, który zapewnia skuteczność zabiegu i profilaktycznie ogranicza ich występowanie.

3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji

Herbicydy powinno się stosować z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i ich użycie powinno być ewidencjonowane. Aktualne informacje o herbicydach i ich aplikacji są podane na stronach MRiRW (zakładka: etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) i w wydawanych co roku Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja herbicydów lub jej brak prowadzą do kompensacji zachwaszczenia (wzrostu liczebności chwastów z naturalną odpornością lub słabo zwalczanych), selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą uszkadzać krzewy. Środki dolistne różnią się zakresem działania i selektywnością dla porzeczki. Niektóre z nich

wymagają użycia opryskiwacza z osłonami. Stosując tylko środki dolistne, w ciągu sezonu wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, na początku czerwca lub w lipcu (po zbiorze owoców) oraz w listopadzie. Do zabiegu późnojesiennego należy używać wyłącznie środków dobrze działających w niskiej temperaturze. Stosując herbicydy z adiuwantami (wspomagaczami) lub mieszanki herbicydów, można obniżyć dawki środków oraz poprawić ich skuteczność. Herbicydy powinno się stosować systematycznie wyłącznie w rzędach krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do powierzchni opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni plantacji. Przy stosowaniu herbicydów należy przestrzegać okresu karencji podanego w dniach lub zachować termin zwalczania podany w etykiecie. Jeśli etykieta nie uściśla karencji, to należy zachować okres miesięczny.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Z powodu ograniczeń w stosowaniu środków chwastobójczych, coraz więcej uwagi poświęca się rozwiązaniom alternatywnym, takim jak uprawa i ściółkowanie gleby, rośliny okrywowe.

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest obecnie praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane specjalistycznymi narzędziami, takimi jak: brony, pielniki-kultywatory i glebogryzarki-pielniki oraz agregaty uprawowe. W rzędzie nowo sadzonych plantacji chwasty są niszczone pielnikami palcowymi, tzw. gwiazdkami oraz pielnikami rotacyjnymi lub są motyczone. Pielniki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni porzeczek. Systematyczna uprawa glebogryzarką prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Zabiegi wykonywane są po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach oraz po powstaniu skorupy glebowej. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych o umiarkowanym wzroście – kostrzewy czerwonej (formy kępkowe i rozłogowe), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgrasu angielskiego), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie, jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Koszenie kwitnących chwastów miododajnych (mniszka, koniczyny białej) w murawie zaleca się w czasie kwitnienia porzeczek i przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plan-

tacji, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Fot. 1. Przytulia czepna

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

Dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Najważniejsze choroby

Najważniejszymi chorobami porzeczek w Polsce są: rewersja porzeczki czarnej, antraknoza liści porzeczki, biała plamistość liści porzeczki, rdza wejmutkowo-porzeczkowa, rdza porzeczkowo-turzycowa, amerykański mączniak agrestu i szara pleśń (tab. 9). Powodujące je agrofagi zimują na porażonych organach roślinnych, a więc na pędach i liściach, a w przypadku rdzy do pełnego rozwoju choroby konieczny jest drugi żywiciel − sosna wejmutka lub turzyce. Źródłem infekcji mogą być też stare zaniedbane plantacje, skąd czynniki infekcyjne przenoszone są za pośrednictwem wiatru lub wektorów na nowe uprawy. Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie porzeczek jest zróżnicowane (tab. 9) i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 10). Istotna jest również znajomość biologii patogenów, ich cykli rozwojowych i źródeł zagrożeń. Wiedza ta pozwala na zintegrowane zwalczanie chorób przy użyciu wszystkich dostępnych metod, min. agrotechnicznej i chemicznej.

Tabela 9. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób porzeczki w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Rewersja porzeczki czarnej	BRV, wirus rewersji porzeczki czarnej	+++
Antraknoza liści porzeczki	*Drepanopeziza ribis*	+++

Amerykański mączniak agrestu	*Podosphaera mors-uvae*	++
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	*Cronartium ribicola*	++
Rdza porzeczkowo-turzycowa	*Puccinia caricina var. pringsheimiana*	+
Biała plamistość liści porzeczki	*Mycosphaerella ribis*	++
Szara pleśń	*Botrytis cinerea*	++

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu;
++ średnie, występuje na niektórych odmianach;
+++ duże, występuje na większości odmian.

Tabela 10. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Antraknoza liści porzeczki	opadłe porażone liście, zarodniki workowe	16-21 °C	opady
Amerykański mączniak agrestu	porażone pędy, zarodniki workowe	15-25 °C	niska – średnia
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	sosna wejmutka, ecjospory	15-25 °C	średnia – wysoka
Rdza porzeczkowo-turzycowa	turzyce, basidiospory	15-20 °C	średnia – wysoka
Biała plamistość liści porzeczki	opadłe porażone liście, zarodniki workowe	20-25^{0}C	opady
Szara pleśń	resztki porażonych roślin, również chwastów	18-25 °C	wysoka
Rewersja porzeczki czarnej (BRV, wirus rewersji porzeczki czarnej)	wektor – wielkopąkowiec porzeczkowy, porażone sadzonki	niezależne	niezależne

Tabela 11. Objawy najważniejszych chorób porzeczki

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Antraknoza liści porzeczki	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Chlorotyczne potem brunatniejące plamy rozwijają się głównie na brzegach liści. Na dolnej stronie liści w miejscu plam, w czasie deszczu powstają delikatne wycieki zarodników konidialnych. Najpierw porażane są liście w dolnych partiach krzewów. Z czasem plam przybywa i pojawiają się one na coraz wyżej położonych liściach. Przy dużym porażeniu plamy zlewają się i opanowują cały liść. Chore liście opadają i już w lipcu może dojść do	Przedwczesne opadanie liści wpływa ujemnie na wzrost krzewów i owocowanie oraz obniża odporność roślin na mróz.

	całkowitej defoliacji.	
Amerykański mączniak agrestu	Wczesną wiosną widoczne są porażone wierzchołki pędów, a pierwsze mączyste plamy na liściach i pędach pojawiają się pod koniec maja lub na początku czerwca. Później objawy choroby rozprzestrzeniają się, biały nalot z czasem brunatnieje i pokrywa wszystkie zielone części rośliny.	Porażone krzewy mają zahamowany wzrost, a wierzchołki pędów zamierają.
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	Pierwsze objawy rdzy pojawiają się na początku lipca. W ciągu lata nasilenie objawów wzrasta. Na górnej stronie liści rozwijają się chlorotyczne, później brunatne plamki, w miejscu których, na dolnej stronie, powstają pomarańczowo-rdzawe skupiska rdzy (urediniospory). Silnie porażone liście zasychają i przedwcześnie opadają.	Choroba jest mniej szkodliwa niż antraknoza, jednak na plantacjach odmian podatnych może powodować przedwczesną defoliację.
Rdza porzeczkowo-turzycowa	Objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Na liściach, ogonkach liściowych, a także na owocach, początkowo tworzą się nabrzmienia, które wkrótce przyjmują postać żółtopomarańczowych czarek (ecjów). Porażone i zniekształcone owoce zwykle opadają. Wystąpieniu choroby sprzyjają znajdujące się w pobliżu plantacji porzeczek podmokłe łąki i nieużytki oraz długa i ciepła jesień.	Choroba występuje lokalnie, ma małe znaczenie ekonomiczne. Tylko na niektórych plantacjach i w niektóre lata może powodować straty w plonie.
Biała plamistość liści porzeczki	Pierwsze objawy choroby są widoczne na liściach już w połowie maja, w postaci małych, kanciastych, początkowo brunatnych, potem szarobiałych plam. Są one zazwyczaj równomiernie rozrzucone na powierzchni blaszki liściowej. Plamy są suche i na ich powierzchni pojawiają się czarne, drobne punkty – piknidia grzyba.	Szkodliwość choroby jest mniejsza niż antraknozy, ale w niektóre lata może doprowadzić do przedwczesnej defoliacji krzewów.
Szara pleśń	Pierwsze objawy choroby pojawiają się po kwitnieniu. Porażeniu mogą ulec wszystkie nadziemne części krzewu, a wiec kwiaty, młode zielne pędy, liście i owoce. Na porażonych organach pojawiają się początkowo chlorotyczne, a potem rozległe, nekrotyczne, brunatne lub brązowe plamy, które mogą powodować zasychanie liści i wierzchołków pędów. Porażone kwiaty brunatnieją i zasychają. Najbardziej charakterystyczne objawy są widoczne na dojrzewających i pękających owocach, na których pojawia się szary nalot pleśni. Owoce gniją i opadają.	W lata z dużą ilością opadów, na zagęszczonych plantacjach choroba może powodować zamieranie młodych pędów, a przy porażeniu kwiatów i owoców znaczną redukcję plonu.
Rewersja porzeczki czarnej	Najbardziej charakterystyczne objawy choroby występują na kwiatach. W przypadku rewersji typu europejskiego (zwykłego) pąki kwiatowe są fioletowo-czerwone i pozbawione włosków. Grona z nielicznymi kwiatami, zawiązują tylko pojedyncze owoce, co w efekcie prowadzi do znacznego spadku plonu. W przypadku rewersji typu rosyjskiego kwiaty są pozbawione pylników, a zamiast płatków korony występują dwa okółki ostro wydłużonych działek kielicha. Różowoczerwone kwiaty po przekwitnięciu zasychają, nie zawiązując owoców. Przy obu typach rewersji, liście mają słabiej wykształcone	Choroba występuje powszechnie i może powodować bardzo duże straty w plonie.

	klapy, są proste u nasady, a ząbki są bardziej zaokrąglone. Często zamiast pięcioklapowych liści występują liście tylko o trzech klapach. Porażone krzewy są niższe, wiosną wyraźnie jaśniej zabarwione, a pojedyncze pędy silnie rozkrzewione o pokrzywowatym wyglądzie.	

Fot. 2 i 3. Objawy antraknozy liści porzeczki

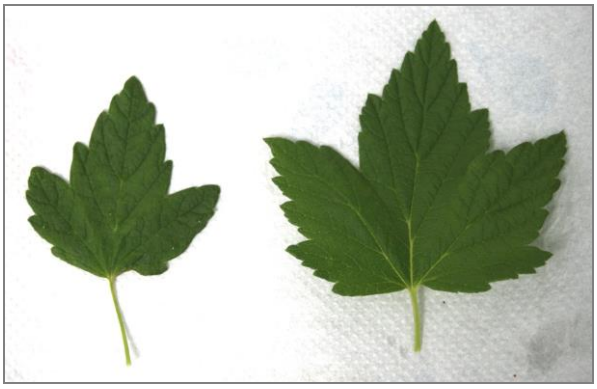
Fot. 4 i 5. Objawy amerykańskiego mączniaka agrestu na pędach i liściach porzeczki czarnej

Fot. 6. Objawy rdzy wejmutkowo-porzeczkowej

Fot. 7. Rdza porzeczkowo-turzycowa

Fot. 8. Biała plamistość liści porzeczki

Fot. 9. Objawy szarej pleśni



Fot. 10 i 11. Objawy rewersji porzeczki czarnej na kwiatach i liściach

4.2. Metody ograniczania chorób porzeczki

W integrowanej ochronie roślin przed chorobami szczególnie duże znaczenie odgrywa prawidłowa agrotechnika oraz uprawa odmian odpornych na choroby. Rośliny rosnące w sprzyjających warunkach są mniej podatne na porażenie przez czynniki chorobotwórcze i łatwiej regenerują ewentualne uszkodzenia, gdyż w pełni wykorzystują swój potencjał biologiczny (tab. 12). Natomiast uprawa odmian odpornych to najbardziej skuteczna i najtańsza metoda ochrony roślin przed chorobami, pozwalająca w dużym stopniu ograniczyć, a nawet zupełnie wyeliminować stosowanie chemicznych środków ochrony roślin.

Tabela 12. Metody ograniczania chorób porzeczek

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Antraknoza liści porzeczki	• ograniczanie źródła infekcji przez wygrabianie i niszczenie opadłych liści, • prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone można dokładniej opryskać	uprawa odmian średnio i mało podatnych (tab. 7)	opryskiwanie fungicydami należy rozpocząć bezpośrednio przed kwitnieniem i kontynuować do zbioru owoców co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji i z uwzględnieniem warunków atmosferycznych; w lata silnych epidemii konieczne jest również wykonanie 1-2 zabiegów po zbiorze

			owoców
Amerykański mączniak agrestu	• usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów w celu ograniczenia źródła choroby, • unikanie przenawożenia plantacji − krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez sprawcę choroby, • prawidłowe cięcie − plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu porażane i można je dokładniej opryskać	uprawa odmian odpornych (tab.7)	opryskiwanie fungicydami konieczne tylko na plantacjach odmian podatnych (np. Ben Lomond, Ben Nevis, Ceres); zabiegi rozpocząć ok. 2 tyg. po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów, przeciętnie co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji; w niektóre lata na silnie porażonych plantacjach należy także wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa		uprawa odmian odpornych (tab. 7)	najczęściej choroba jest zwalczana jednocześnie z antraknozą liści porzeczki; jeśli zabiegi przeciwko antraknozie nie są konieczne, na plantacjach odmian podatnych na rdzę zwalczanie choroby należy rozpocząć w połowie czerwca i kontynuować do zbioru owoców z zachowaniem okresu karencji; niektóre odmiany porzeczek np. Titania, Tisel są odporne na rdzę i nie wymagają ochrony
Rdza porzeczkowo-turzycowa	• unikanie zakładania plantacji w pobliżu łąk i nieużytków, na których powszechnie rosną turzyce, • usuwanie turzyc rosnących w pobliżu porzeczek	brak odmian odpornych	brak zaleceń, wczesnowiosenne zabiegi niektórymi fungicydami przeciwko antraknozie ograniczają chorobę
Biała plamistość liści porzeczki	• wygrabianie i niszczenie opadłych liści, będących źródłem choroby, • unikanie zagęszczenia plantacji	brak odmian odpornych	choroba zwalczana jest równolegle ze zwalczaniem antraknozy liści porzeczki; zwykle nie ma potrzeby stosowania oddzielnej ochrony
Szara pleśń	• prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę	brak odmian odpornych	zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania porzeczek; obecnie brak jest zarejestrowanych środków do zwalczania tej choroby; niektóre fungicydy stosowane przeciwko antraknozie ograniczają jednocześnie szarą pleśń
Rewersja porzeczki czarnej	• systematyczne lustracje i usuwanie porażonych krzewów, • zakładanie plantacji ze	uprawa odmian odpornych na rewersję lub słabo zasiedlanych przez wiel-	nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby; natomiast bardzo ważne jest zwalczanie wektora – wielkopąkowca porzeczkowego

	zdrowego materiału	kopąkowca porzeczkowego	

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

Na wielkotowarowych plantacjach porzeczek podstawą ochrony pozostaje nadal metoda chemiczna, ale stosowana racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiła zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie przez skuteczne ograniczanie występowania chorób pozwalała uzyskiwać wysokie i dobrej jakości plony.

W przypadku chorób porzeczek **nie ma określonych progów szkodliwości**, tzn. nie ma wyznaczonego najmniejszego nasilenia choroby, które uzasadnia wykonanie zabiegu ochrony roślin. **Na plantacjach porzeczek zabiegi przeciwko chorobom wykonywane są zapobiegawczo**, ale tylko w sytuacjach koniecznych, kiedy inne metody zwalczania są mało skuteczne. Użycie chemicznych środków ochrony roślin powinno być uzależnione od nasilenia chorób w poprzednim sezonie, podatności odmian, warunków atmosferycznych oraz fazy rozwojowej rośliny i patogena.

Ustalając program ochrony danej plantacji, należy zwrócić uwagę na **prawidłowy wybór fungicydu**, zarówno pod względem zwalczanych patogenów, jak i panujących warunków atmosferycznych. W wielu przypadkach przy systematycznej lustracji plantacji i dobrej znajomości biologii patogenów, można w czasie jednego zabiegu zwalczać jednocześnie kilka chorób. Skuteczność fungicydów zależy jednak od wielu czynników fizycznych (temperatury, wilgotności, opadów, nasłonecznienia) i środowiskowych (wieku i fazy rozwojowej roślin i patogena). Fungicydy z grupy inhibitorów biosyntezy ergosterolu (IBE) powinny być stosowane w temperaturze powyżej 12 °C. Ponadto preparaty te wymagają czasu na wniknięcie do tkanki roślin, dlatego nie mogą być stosowane podczas lub tuż przed deszczem, gdyż łatwo są zmywane, oraz podczas suchej i upalnej pogody, gdyż zbyt szybkie ich wyschnięcie ograniczy wniknięcie fungicydu do tkanki. Fungicydy z grupy IBE charakteryzują się szerokim spektrum zwalczanych patogenów i w przypadku porzeczki polecane są do zwalczania wszystkich chorób grzybowych. Jednak częste stosowanie fungicydów należących do jednej grupy chemicznej prowadzi do pojawiania się form patogenów odpornych. Dlatego bardzo ważna jest **rotacja**, polegająca na przemiennym stosowaniu preparatów z różnych grup chemicznych. W integrowanej ochronie fungicydy z grupy IBE nie powinny być stosowane częściej niż 2-3 razy w sezonie.

4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób porzeczki

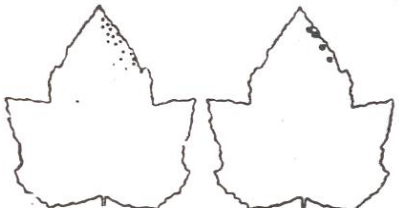
W celu określenia stopnia porażenia liści przez patogeny konieczne są lustracje roślin w okresie od wczesnej wiosny, aż do zakończenia okresu wegetacji. Celem lustracji jest okre-

ślenie terminu pojawienia się choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się. Ocenę zdrowotności porzeczek dokonuje się na minimum 40 roślinach, w czterech powtórzeniach (w czterech różnych miejscach plantacji). W każdym powtórzeniu, liczącym ok. 10 roślin, ocenia się 100 losowo wybranych liści lub pędów według odpowiedniej skali bonitacyjnej. Lustracje są niezbędne do uzasadnienia decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony.

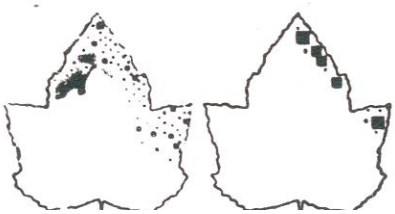
Anatraknoza liści porzeczki

Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać dwukrotnie w sezonie, przed i po zbiorach owoców, stosując 5-stopniową skalę: 1 − ślady porażenia (do 1% powierzchni liścia pokrytej plamami), 2 − porażenie słabe (1-5%), 3 − porażenie średnie (5-20%), 4 − porażenie silne (20-50%), 5 − porażenie bardzo silne (ponad 50%) (rys. 1).

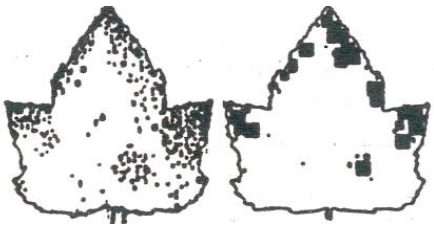
Rysunek 1. Skala bonitacyjna dla antraknozy liści porzeczki



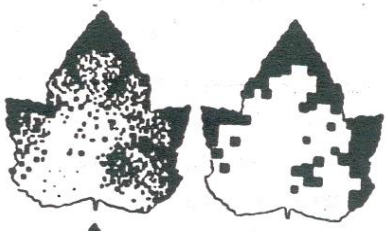
1 stopień (0-1% powierzchni liścia pokrytej plamami)



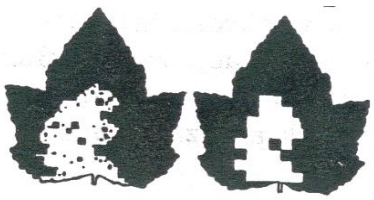
2 stopień (1-5% powierzchni pokrytej plamami)



3 stopień (5-20% powierzchni pokrytej plamami)



4 stopień (20-50% powierzchni pokrytej plamami)

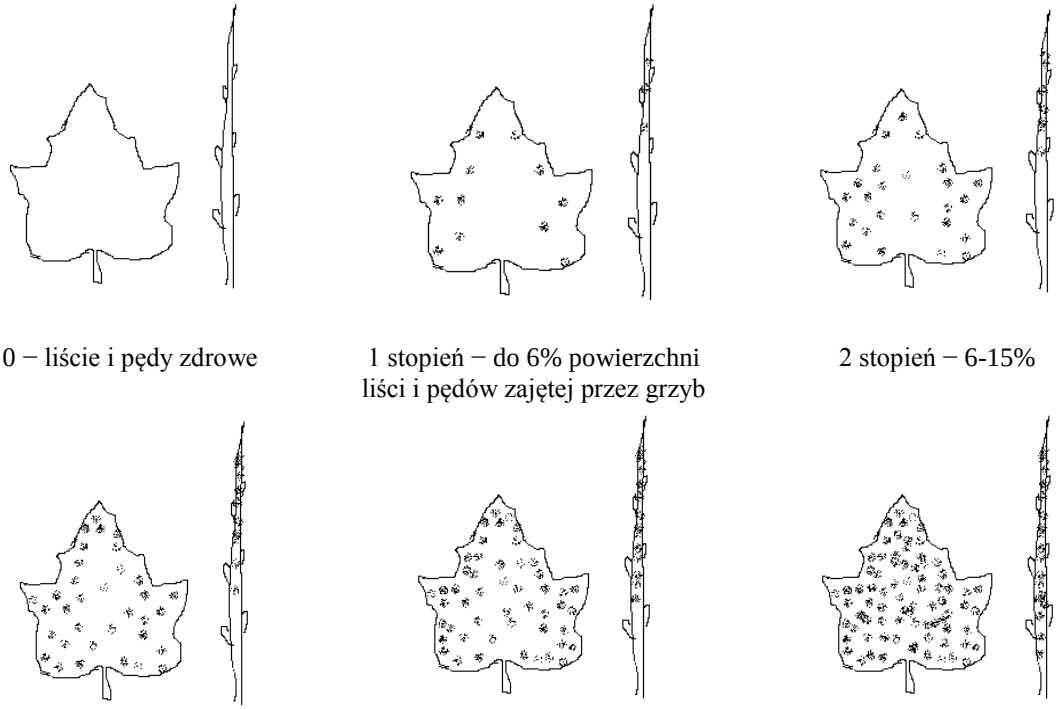


5 stopień (ponad 50% powierzchni pokrytej plamami)

Amerykański mączniak agrestu

Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać wczesną wiosną, oceniając stopień infekcji pierwotnych na podstawie liczby porażonych pędów. Dalsze dwie obserwacje należy wykonać przed i po zbiorach owoców, stosując 6-stopniową skalę: 0 − pędy i liście zdrowe; 1 − pokrycie nalotem powierzchni pędów i liści − 1-6%; 2 − 6-15%); 3 − 15-25%; 4 − 25-55%; 5 − powyżej 55% (rys. 2).

Rysunek 2. Skala bonitacyjna dla amerykańskiego mączniaka agrestu na porzeczce czarnej



0 − liście i pędy zdrowe

1 stopień − do 6% powierzchni liści i pędów zajętej przez grzyb

2 stopień − 6-15%

3 stopień − 15-25%

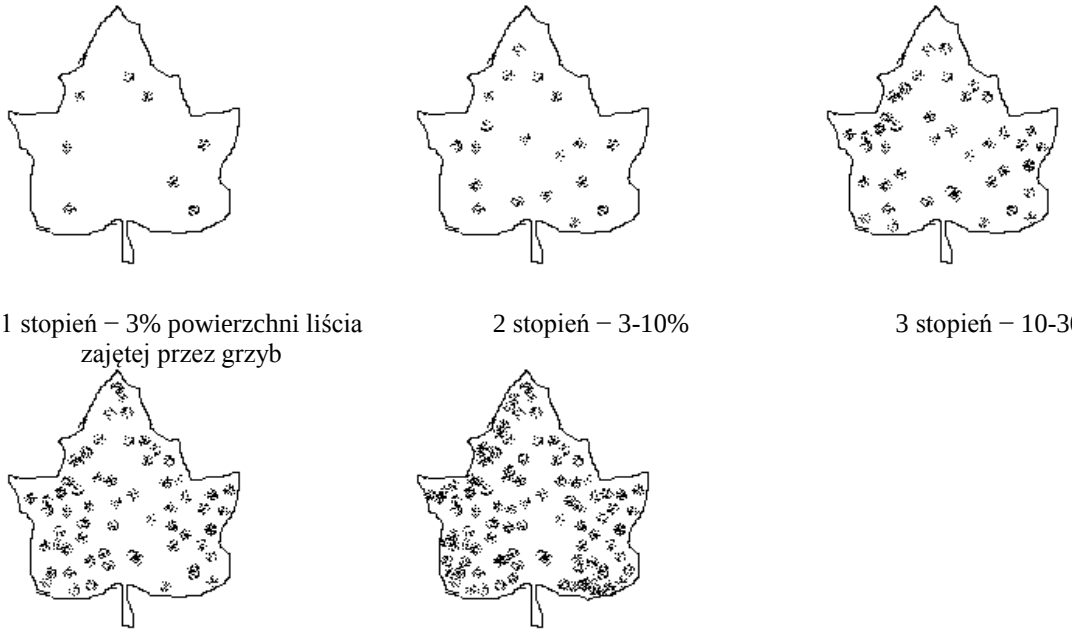
4 stopień − 25-55%

5 stopień − ponad 55%

Rdza wejmutkowo-porzeczkowa

Dwukrotne obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić na początku lipca oraz po zbiorze owoców wg 5-stopniowej skali porażenia: 0 − liście zdrowe; 1 − grzyb zajmuje 1-3% powierzchni liścia; 2 − 3-10%; 3 − 10-30%; 4 − 30-50%, 5 − powyżej 50% (rys. 3).

Rysunek 3. Skala bonitacyjna dla rdzy wejmutkowo-porzeczkowej



1 stopień − 3% powierzchni liścia zajętej przez grzyb

2 stopień − 3-10%

3 stopień − 10-30%

4 stopień − 30-50%

5 stopień − ponad 50% powierzchni liścia zajętej przez grzyb

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO, dr Małgorzata Tartanus, mgr Wojciech Piotrowski

5.1. Wprowadzenie

Na porzeczce występuje wiele gatunków szkodników, a niektóre z nich mogą niszczyć rośliny i istotnie zredukować plon, od kilku − kilkunastu do blisko 100%. Owady i roztocze mogą uszkadzać pąki liściowe i kwiatowe, kwiaty, zawiązki owoców, liście, wierzchołki wzrostu, a także pędy i owoce. Jednak zwykle tylko kilka gatunków występując licznie lub bardzo licznie, może powodować straty o znaczeniu gospodarczym.

Od lat najważniejszym szkodnikiem porzeczki jest wielkopąkowiec porzeczkowy, ale istotne znaczenie mają także: przędziorek chmielowiec, przeziernik porzeczkowiec i pryszczarek porzeczkowiec pędowy, dużym zagrożeniem jest też muszka plamoskrzydła. Zwykle mniejsze znaczenie mają: mszyce, zwójkówki liściowe, pryszczarek porzeczkowiak liściowy, pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy, krzywik porzeczkowiaczek. Lokalnie uszkodzenia mogą powodować brzęczaki, piłecznica, owocnica porzeczkowa, czerwce, opuchlaki i pędraki.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników porzeczki

Wielkopąkowiec porzeczkowy (*Cecidophyopsis ribis*)

Wielkopąkowiec porzeczkowy to mały roztocz, robakowatego kształtu długości 0,15-0,2 mm. Jajo jest szklistobiałe, średnicy około 0,05 mm.

Na porzeczce czerwonej występuje pokrewny gatunek – *Cecidophyopsis selachodon* van Eyndh., jednak z reguły obserwuje się tylko pojedyncze uszkodzone pąki.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samice przędziorka są owalne, o długości ciała ok. 0,5 mm, formy zimowe mają barwę karminową, a letnie są żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółtozielony, romboidalnego kształtu. Jajo jest żółtawe, kuliste, długości ok. 0,13 mm. Larwa jest żółtozielona, z 3 parami nóg, mniejsza od dorosłego przędziorka.

Pryszczarek porzeczkowiec pędowy (*Resseliella ribis*)

Owad dorosły to mała delikatna muchówka, wielkości 1,7-2,3 mm, przypominająca komara. Jaja są małe, wielkości 0,34 x 0,12 mm. Larwy są beznogie, wydłużone, bezbarwne, białawe, później pomarańczowe, dorastają do 4 mm.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Mała muchówka, wielkości 2,5-3,5 mm, skrzydła mają rozpiętość 5-6 mm. Na dolnej części skrzydeł samca występują ciemne plamy. Charakterystyczną cechą są duże, czerwone oczy. Ciało ma barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku. Odwłok sa-

micy zakończony jest ząbkowanym pokładełkiem. Wylęgłe z jaj larwy są beznogie, białe lub brudnobiałe, dorastają do 3,5 mm.

Pryszczarek porzeczkowiak liściowy (*Dasineura tetensi*)

Muchówka jest maleńka, wielkości 1-1,5 mm, delikatna. Jajo jest wydłużone, 0,2 x 0,05 mm, przezroczyste, później mlecznobiałe. Larwa jest beznoga, biała lub białokremowa, dorasta do 2,4 mm.

Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy (*Dasineura ribis*)

Owad dorosły to mała muchówka, ok. 2 mm długości. Jajo jest przezroczyste, wydłużone, larwa jest beznoga, różowopomarańczowa, dorasta do 2,5 mm.

Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis*)

Ciało motyla ma długość ok. 12 mm, jest barwy niebiesko-czarnej, z metalicznym połyskiem. Na segmentach odwłoka samica ma 3, a samiec 4 żółte, poprzeczne pasy. Skrzydła są przezroczyste, o rozpiętości 17-21 mm. Jajo jest owalne, długości ok. 1 mm. Gąsienica jest biało-różowa z brązową głową, dorasta do 30 mm. Poczwarka jest jasnobrązowa, długości 15-20 mm.

Zwójka różóweczka (*Archips rosana*)

Motyl ma skrzydła rozpiętości około 20 mm, barwy oliwkowobrązowej z ciemniejszym rysunkiem. Jaja są płaskie, szarawozielonkawe, są składane w złożach po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złoże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy około 8 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową dorasta do 15-22 mm. Poczwarka jest ciemnobrązowa, długości 9-11 mm.

Krzywik porzeczkowiaczek (*Lampronia capitella*)

Motyl jest niewielki, skrzydła mają rozpiętość około 14 mm, są brązowe, a na każdym z nich widoczne są 3 prawie trójkątne, kremowobiałe plamy. Jajo jest białawe, owalne, długości do 0,7 mm. Gąsienica tuż po wylęgu jest biała, zimująca jest czerwona, a starsza zielona z czarną głową, dorasta do 10 mm długości. Poczwarka jest brązowa, długości 8 mm.

Mszyca porzeczkowa (*Aphis schneideri*)

Dorosła mszyca jest granatowo-zielona, z jasnym nalotem woskowym, wielkości 2 mm. Larwy mają podobną barwę. Jaja są owalne, czarne.

Mszyca porzeczkowo-czyściecowa (*Cryptomyzus ribis*)

Mszyca jest owalna, błyszcząca, jasnokremowa, wielkości około 2 mm. Larwy są podobnej barwy. Jajo jest owalne, czarne.

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*)

Chrząszcz wielkości 7-10 mm jest czarny, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzdkowanymi pokrywami. Larwy dorastają do 8-10 mm, poczwarka (w glebie) ma wielkość 7-10 mm.

Tabela 13. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników porzeczki

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Wielkopąkowiec porzeczkwy	Pierwsze zasiedlone pąki widoczne są już w lipcu, kiedy stają się bardziej owalne, a do jesieni znacznie się powiększają i nabrzmiewają. Objawy te najlepiej widoczne są wiosną, na początku wegetacji. Jeśli na krzewach zasiedlone są liczne pąki, następuje ogołacanie się pędów. Uszkodzone pąki stopniowo zasychają. W okresie kwitnienia porzeczki podczas masowej migracji setki szpecieli przebywa na powierzchni pąków, tworząc „biały nalot”.	Duża lub bardzo duża. Niszczy nawet do 100% pąków. Wielkopąkowiec porzeczkowy jest jedynym poznanym dotychczas wektorem wirusa powodującego groźną chorobę – rewersję porzeczki czarnej.
Przędziorek chmielowiec	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się, żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją, zasychają i opadają. Na dolnej stronie liścia w miejscach żerowania przędziorków pojawia się delikatna pajęczyna wytwarzana przez szkodnika.	Duża lub bardzo duża. Wysysanie soku z komórek liści, ogładzanie i osłabianie roślin, sporadycznie zamieranie krzewów. Zmniejszenie plonowania i zawartości cukru w owocach. Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
Przeziernik porzeczkowiec	Uszkodzone pędy są osłabione, często więdną i zasychają, łatwo się wyłamują. Na ich przekroju widoczny jest czarny rdzeń, a miejsce wyjedzonej tkanki rdzenia jest wypełnione gruzełkowatymi, brązowymi odchodami gąsienicy. W młodych pędach znajdują się gąsienice. Wiosną w otworach wylotowych na pędach można znaleźć poczwarkę, a w czerwcu na liściach motyle.	Duża lub bardzo duża. Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent jednorocznych pędów, redukując plon. Obecność gąsienic w sadzonkach jest przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	Pryszczarek zasiedla głównie pędy jednoroczne. W miejscu żerowania larw kora ciemnieje i zapada się, tkanka wokół czernieje i zamiera. Pędy stopniowo więdną i zasychają, łatwo wyłamują się, szczególnie podczas zbioru kombajnem, utrudniając zbiór. Od czerwca do września pod uszkodzoną korą można znaleźć żerujące jasne lub pomarańczowe larwy.	Duża lub bardzo duża. Niszczenie pędów i zmniejszenie plonowania. Uszkodzone pędy łamią się i utrudniają zbiór kombajnem. Obecność uszkodzonych pędów z larwami może być przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Muszka plamoskrzydła	Na skórce dojrzewającego owocu widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. W owocu znajdują się najpierw jaja, na zewnątrz wystają po dwie białe rurki oddechowe, a później żerujące larwy, może być ich kilka. W miejscu że-	Bardzo duża. Może zniszczyć cały plon. Szkodnik obecny w Europie, w Polsce coraz bardziej powszechny. Szkodliwość bardzo duża.

	rowania larw skórka zapada się. Uszkodzone owoce miękną i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku.	Strata plonu; uszkodzone owoce i z larwami tracą wartość handlową.
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	Larwy żerują na górnej stronie najmłodszych liści, powodują ich skręcanie. Uszkodzone liście są kruche, stopniowo tkanka zasycha i łatwo się wykrusza. Licznie żerujące larwy są przyczyną zniszczenia wierzchołka pędu, który zasycha. W wyniku tego następuje zahamowanie wzrostu, wybijanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się pędów.	Lokalnie duża. Osłabienie kondycji krzewów, redukcja plonu, a w szkółkach liczby pędów na sadzonki. W szkółce krzewy nie osiągają odpowiedniej wielkości.
Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy	Uszkodzone pąki kwiatowe pozostają zamknięte, nabrzmiałe, większe od zdrowych i przebarwione na kolor żółtawopomarańczowy, nawet z odcieniem bordo. Wnętrze pąka jest wyjedzone i znajduje się w nim kilka − kilkanaście pomarańczowych larw.	Lokalna. Zwykle niszczy kilka do kilkunastu procent pąków kwiatowych. Redukcja plonu.
Zwójka różóweczka *s*	W okresie bezlistnym na pędach porzeczki widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu porzeczki gąsienice szkieletują liście. Zwinięte w rulon pojedyncze liście lub oprzędzione rozety liściowe z gąsienicą w środku.	Lokalnie duża. Zniszczenie znacznej część liści, kwiatów, a nawet zawiązków owoców, obniżenie wielkości i jakości plonu.
Krzywik porzeczkowiaczek	Wczesną wiosną, na początku wegetacji, gąsienice (czerwone) żerują wewnątrz pąków, głównie wierzchołkowych. Wyjadają je, pozostawiając tylko łuski zewnętrzne, w niektórych pąkach znajduje się zieloną gąsienicę, a we wszystkich gruzełkowate odchody szkodnika. Często w początkowym okresie żerowania gąsienic przez otwór wejściowy wysypują się trocinowate odchody. Uszkodzone pąki i rozety liściowo-kwiatowe więdną i zamierają	Lokalna. Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent pąków. Osłabianie wzrostu i owocowania roślin.
Mszyca porzeczkowa i inne mszyce	Zdeformowane wierzchołki niezdrewniałych pędów, skręcone liście, a na nich kolonie mszycy. Zahamowany jest wzrost, pędy są cienkie, powyginane.	Lokalnie duża. Ograniczanie asymilacji, zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, redukcja plonu. W mateczniku lub szkółce deformuje pędy i hamuje wzrost. Niektóre gatunki są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe.
Mszyca porzeczkowo-czyściecowa	Wczesną wiosną, na górnej stronie liści widoczne są charakterystyczne wybrzuszenia, zwane galasami. Mogą być wiśniowoczerwone lub nekrotyczne żółtojasnozielone, czerwonawe.	
Opuchlak truskawkowiec,	Wczesną wiosną chrząszcze wyjadają pąki porzeczki, a później na brzegach liści wygryzają charakterystyczne zakola. W maju, czerwcu chrząszcze ‘obrączkują’ młode pędy u nasady, jednoroczne krzewy mogą zamierać. Larwy ogryzają z korzeni korę, niszczą drobne korzenie.	Lokalna. Ograniczanie asymilacji liści, ‘obrączkowanie’ młodych pędów oraz niszczenie korzeni, osłabianie i zamieranie krzewów.

Tabela 14. Metody ograniczania szkodników występujących na porzeczce oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna, biologiczna/ niechemiczna	chemiczna*	
Wielkopąkowiec porzeczkwy	• Sadzić tylko kwalifikowane rośliny, wolne od wielkopąkowca. • Uprawiać odporne lub częściowo odporne odmiany (tab. 7). • Nie zakładać plantacji w pobliżu starych zasiedlonych upraw • Likwidować plantacje, z uszkodzonymi pąkami. • Zbierać i niszczyć zasiedlone i uszkodzone pąki, wycinać i palić silnie zasiedlone pędy.	Zabiegi na początku i po pełni kwitnienia oraz tuż po kwitnieniu. Stosować dozwolone środki. Preparaty zawierające siarkę stosowane nie później niż 2-3 tygodnie przed kwitnieniem ograniczają szpeciele.	Duże lub bardzo duże. Jest jednym z najważniejszych szkodników porzeczki czarnej.
Przędziorek chmielowiec	• Sadzić krzewy wolne od przędziorka. • Można introdukować drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy. • Można stosować substancje naturalne, środki wspomagające ochronę np. polisacharydy, związki silikonowe, lub naturalne oleje np. z lnianki (po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści). Stosować tylko dozwolone na porzeczkę akarycydy.	Duże, lokalnie bardzo duże.
Przeziernik porzeczkowiec	• Sadzić tylko rośliny, z kwalifikowanych, wolnych od szkodnika szkółek. • Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji. • Wycinać i palić osłabione pędy z gąsienicami, zanim wylecą z nich motyle.	Zabiegi na zasiedlonych plantacjach, w okresie masowego lotu motyli (odławiać je w pułapki z feromonem), składania jaj i wylęgania się gąsienic (zwykle pod koniec maja i w czerwcu, czasami po	Duże, lokalnie bardzo duże.

		zbiorze) preparatem kontaktowym lub wgłębnym (zachować karencję).	
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	• Sadzić rośliny kwalifikowane wolne od pryszczarka. • Wycinać i palić zasiedlone, uszkodzone pędy jesienią lub wczesną wiosną. • Zbiór owoców prowadzić prawidłowo ustawionym kombajnem, by ograniczyć uszkodzenia pędów do minimum. • Unikać uprawy odmian bardzo podatnych na mechaniczne uszkodzenie pędów i ze skłonnością do pękania skórki.	Zabiegi w okresie intensywnego lotu mu-chówek i składania jaj w końcu maja lub początku czerwca i ok. 2 tyg. później. Konieczne są 1-2 zabiegi tuż po zbiorze owoców (samice drugiego pokolenia składają jaja w zranienia mechaniczne). Przebieg lotu muchówek można ustalić, obserwując składanie jaj w sztuczne zranienia na pędach. Stosować selektywne środki kontaktowe lub wgłębne.	Duże, lokalnie bardzo duże.
Muszka plamoskrzydła	http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf • Można stosować masowe odławianie muchówek, zawieszając około 200 pułapek wabiących na 1 ha plantacji.	Na zagrożonych plantacjach zwalczać dozwolonymi środkami w miarę potrzeby, na krótko przed zbiorem, zachować karencję.	Bardzo duże. Po pojawieniu się na plantacji niszczy owoce, co dyskwalifikuje plon.
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. • Sadzić odporne lub mniej podatne odmiany.	Zwalczać, podczas lotu muchówek, tuż po kwitnieniu i ok. 2 tygodnie później i dalej po	Zmienne, obecnie tylko lokalnie może być duże.

		zauważeniu uszkodzonych liści. Zwalczany z innymi szkodnikami.	
Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. • Zbierać uszkodzone pąki kwiatowe z larwami i niszczyć je.	Zabieg w okresie lotu muchówek, zanim złożą jaja do pąków kwiatowych, przed kwitnieniem. Zwalczać, jeśli obserwowano uszkodzone pąki w poprzednim roku (prewencja).	Niezbyt duże, ale wzrasta, lokalnie duże.
Zwójka różóweczka i inne zwójki	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. Wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj lub zebrane złoża jaj. • Ogranicza je fauna pożyteczna. • Stosować tylko środki selektywne, bezpieczne dla pasożytów i drapieżców, nie stosować totalnie działających.	Zwalczać zwykle tuż przed kwitnieniem porzeczki, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście. Zaleca się preparat kontaktowy lub wgłębny (zachować prewencję).	Lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia.
Krzywik porzeczkowiaczek	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zwalczać, jeśli konieczne, podczas pękania pąków.	Lokalne.
Mszyce	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub bezpośrednio po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	Zwykle niezbyt duże, lokalnie duże.
Opuchlaki: chropawiec, truskawkowiec	• Unikać zakładania plantacji po lub w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy.	Lokalne.

*** do ochrony porzeczek stosować tylko środki dozwolone, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.**

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi zagrożenia. Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nią progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje narastające straty wartości plonu. Początkowo straty są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego szkodnika, jednak w pewnym momencie dochodzi do zrównania tych wartości. Dalszy wzrost populacji powoduje to, że straty przewyższają koszt zabiegu.

Próg zagrożenia to taka liczebność populacji, przy której zaleca się wykonać zabieg, aby nie dopuścić do sytuacji, kiedy strata wartości plonu będzie większa od całkowitych kosztów zabiegu.

Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników, a wśród nich: odmianę porzeczki (termin zbioru), fazę fenologiczną rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cenę owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego, powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej. Dla oceny zagrożenia porzeczki przez szkodniki, potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników, ułatwia wybranie właściwego terminu monitorowania ich występowania na plantacji.

Tabela 15. Termin lustracji i progi zagrożenia porzeczki przez najważniejsze szkodniki

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Wielkopąkowiec porzeczkowy	koniec marca, kwiecień	wiosną wykonać przynajmniej 1-2 lustracje plantacji na obecność „galasowatych” pąków zasiedlonych przez szkodnika; na plantacjach do 2 ha, przejrzeć wszystkie krzewy, na większych obserwacje prowadzić w co	pojawienie się pierwszych uszkodzonych pąków

		drugim lub co trzecim rzędzie, na całej ich długości	
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	wiosną najpierw sprawdzić liście najniżej położone, każdorazowo określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach	1-2 stadia ruchome przędziorka/liść
	po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		2-3 stadia ruchome przędziorka /liść
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tygodnie		3-5 stadiów ruchomych przędziorka /liść
Przeziernik porzeczkowiec	w okresie jesienno-zimowym i/lub w okresie prześwietlania krzewów	z 200 krzewów wyciąć u podstawy po jednym jednorocznym pędzie, przeciąć wzdłuż, sprawdzić obecność uszkodzeń i/lub gąsienic	10% uszkodzonych pędów z wyjedzonym rdzeniem lub gąsienicą szkodnika
	druga połowa maja, czerwiec, lipiec	w połowie maja zawiesić pułapki z feromonem, minimum 1-2 sztuki na każde 2-3 ha plantacji i systematycznie co 3-4 dni kontrolować liczbę odławianych motyli	średnio 15 odłowionych motyli/pułapkę
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	lustracje wykonać w okresie jesienno-zimowym, w czerwcu oraz po zbiorze owoców	każdorazowo przejrzeć 200 jednorocznych, losowo wybranych pędów i sprawdzić obecność uszkodzeń i larw	5% czyli 10 uszkodzonych pędów w próbie (ślady żerowania larw pod skórką)
Muszka plamoskrzydła	przez cały sezon, głównie w okresie przed i podczas dojrzewania owoców	prowadzić monitoring przy pomocy pułapek wabiących owady dorosłe. Sprawdzać obecność muchówek szkodnika w pułapkach i na owocach oraz larw w owocach.	wykrycie nawet pojedynczych muchówek lub uszkodzonych owoców
Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy	podczas kwitnienia	przejrzeć 100 losowo wybranych kwiatostanów	10 % uszkodzonych pąków kwiatowych; zabieg wykonać przed kwitnieniem w roku przyszłym
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	tuż po kwitnieniu oraz w czerwcu i w lipcu	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów i sprawdzić obecność uszkodzeń i larw na najmłodszych liściach	10 % czyli 20 zasiedlonych wierzchołków w próbie
Zwójka różóweczka i inne zwójki	okres wczesnowiosenny	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	obecność zimujących jaj zwójki różóweczki w złożach na 5% czyli 10 pędach w próbie

	pod koniec kwitnienia	przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów	10 % czyli 20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi w próbie
Krzywik porzeczkowiaczek	przy temp. powyżej 10 °C od początku nabrzmiewania pąków, 1-2 razy w ciągu 2-3 tygodni	sprawdzić obecność uszkodzonych pąków (wyjedzone wnętrze) na 100 pędach pobranych po jednym z krzewu	5% pędów z uszkodzonymi pąkami, dodatkowo wskazany zabieg w okresie pękania pąków w roku następnym
Mszyce	od początku wegetacji, co 2 tygodnie do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów

5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Do ochrony roślin stosować tylko selektywne środki, dozwolone w uprawie porzeczek.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka, należy przestrzegać zaleceń zawartych w etykiecie.
4. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie lub bardzo słabym wietrze, by nie było znoszenia cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalcza się przy temperaturze 15-25 °C, przy niższej są one mało aktywne, a także działanie środków owadobójczych jest słabsze. Przy wyższej temperaturze może dojść do poparzenia roślin, a ponadto ciecz szybko wyparowuje, więc środki słabo działają. W niektórych etykietach podany jest zakres najkorzystniejszych temperatur do przeprowadzenia zabiegu.
5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, nawet zbliżoną do progu zagrożenia, a jednocześnie obecne są liczne owady pożyteczne, należy poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Stosować ochronę bezpieczną dla owadów zapylających oraz znanych gatunków pożytecznych, należy oszczędzać także mniej znaną faunę pożyteczną, która również odgrywa pozytywną rolę.
7. Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które nalatują na rośliny uprawne.

5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa zdarza się wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie

pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, a także wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie, należy przede wszystkim:

- **stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej** (wykaz zamieszczony w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszowiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorosłe samice mają ciało kremowo-żółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często są składane w złożach. Stadia larwalne − przeźroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca w opaskach filcowych na plantacje porzeczki. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

Tabela 16. Fauna pożyteczna najczęściej występująca na plantacjach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszynki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (zwójkówek liściowych), mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty *Oligota flavicornis*	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszowiec	przędziorki

Fot. 12. Wielkopąkowiec porzeczkowy – uszkodzony pąk

Fot. 13. Wielkopąkowiec i rewersja na pąkach porzeczki

Fot. 14. Wielkopąkowiec porzeczkowy – uszkodzone pąki

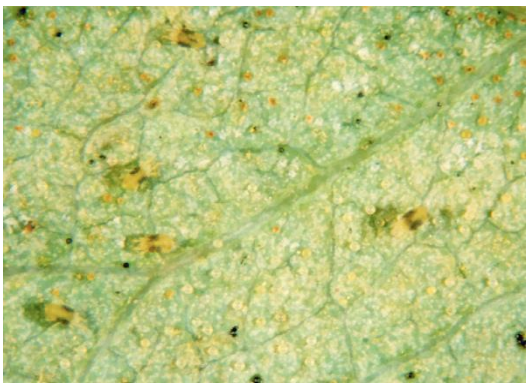
Fot. 15. Przeziernik porzeczkowiec wiosną – motyl na liściu

Fot. 16. Przeziernik porzeczkowiec pędowy – gąsienica w pędzie

Fot. 17. Pryszczarek porzeczkowiec pędowy – uszkodzone pędy

Fot. 18. Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy – uszkodzony pąk

Fot. 19. Chrabąszcz majowy – chrząszcz

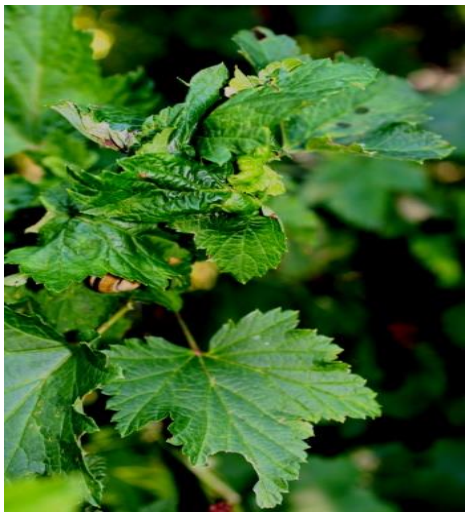


Fot. 20. Przędziorek chmielowiec na liściu

Fot. 21. Przędziorek chmielowiec − uszkodzony liść

Fot. 22. Krzywik porzeczkowiaczek – gąsienica w pąku

Fot. 23. Mszyca porzeczkowo-czyściecowa na uszkodzonym liściu



Fot. 24. Mszyce powodują deformację liści i pędów

Fot. 25. Biedronka na liściu porzeczki uszkodzonym przez mszyce

Fot. 26. *Drosophila suzukii* – samica

Fot. 27. *Drosophila suzukii* – samiec

Fot. 28.Pułapka Drosinal do odłowu muchówek *Drosophila suzukii*

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Grzegorz Doruchowski, dr Artur Godyń

Wprowadzenie

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, dlatego konieczne jest **ograniczanie strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowanie **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napełniania opryskiwacza**, **mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

Technika ochrony roślin musi zapewniać skuteczność zabiegów oraz bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Cele te można uzyskać przez:

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych**,
- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),

- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne **kalibrowanie opryskiwacza**, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Warunki pogodowe

Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza, zabiegi powinno się wykonywać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20 °C (przy zwalczaniu szkodników temperatura minimalna to 12-15 ^{o}C),
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (minimum 40%),
- prędkość wiatru: 0,5-2 m/s (maksimum 3 m/s).

Technika zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na krzewy jagodowe, podobnie jak w sadach, odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Standardowe opryskiwacze konstruowane z myślą o ochronie sadów nie nadają się do ochrony krzewów, gdyż mają zbyt wysoko położone wentylatory i kierują niewystarczającą objętość cieczy użytkowej na nisko położone organy krzewów, przy nadmiernych stratach wywołanych znoszeniem. Najbardziej przydatne do tego celu są wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza, z których powietrze jest rozprowadzane 4-6 parami elastycznych przewodów zakończonych gardzielami wylotowymi, w których są montowane rozpylacze. Niezależnie kierowane gardziele wylotowe pozwalają na precyzyjne dopasowanie strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych krzewów. Ze względu na możliwość niemal dowolnego usytuowania wylotów strumienia powietrza są one niezastąpione w opryskiwaniu porzeczek, agrestu i malin. Wykazują także znacznie mniejsze straty niż tradycyjne wentylatory osiowe. Najmniejszymi stratami cieczy charakteryzują się opryskiwacze tunelowe. Odzyskują one podczas zabiegów wiosennych ok. 20-30% cieczy użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 10-20%. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji ś.o.r. do środowiska, w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony krzewów, technika tunelowa została uznana za najbardziej przyjazną dla środowiska metodę opryskiwania krzewów.

Technika zwalczania chwastów

Parametry pracy i typ rozpylaczy do zwalczania chwastów należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie kropel drobnych na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i co najmniej bardzo grubych w zabiegach doglebowych.

Przed założeniem plantacji najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie wyrośniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni.

Na plantacjach z nisko położonymi pędami konieczne jest użycie hydraulicznie składanych osłon belki opryskowej. Chroni ona rośliny przed skutkami znoszenia podczas stosowania herbicydów nieselektywnych i jednocześnie pełni funkcję „podbieracza” podnoszącego nisko

położone pędy krzewów, co ułatwia uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy. Belki opryskowe są zazwyczaj wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej, jeśli będą to rozpylacze eżektorowe krótkie, charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami i wytwarzaniem grubych kropli, które są mniej podatne na znoszenie.

Chwasty występujące miejscowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z lancą wyposażoną w osłonę.

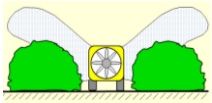
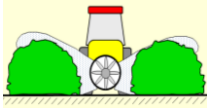
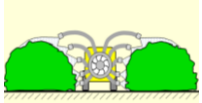
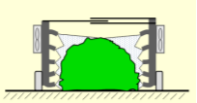
Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Badania należy przeprowadzać w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Polegają one na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 17.

Tabela 17. Opryskiwanie krzewów porzeczki − dawki cieczy

Krzewy owocowe		**Opryskiwacz**			
Rozstawa	Wielkość (szer. x wys.)				
Porzeczka		600 ÷ 900*	500 ÷ 600*	400 ÷ 500	250 ÷ 400**

Uwagi: (*) wyłączyć górne rozpylacze
(**) odzyskiwanie 20% cieczy użytkowej

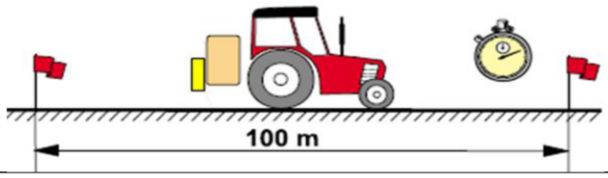
Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

- **rozpylacze**: typ, rozmiar, rozstawa lub ich liczba na szerokości działania opryskiwacza,
- **ciśnienie cieczy**,
- **wydatek rozpylaczy**: jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy,
- **prędkość robocza**,
- **wydajność strumienia powietrza**.

W tabeli 18. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 19. opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona krzewów owocowych

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład
1	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** - wielkości krzewów - fazy rozwojowej	- porzeczka, rozstawa 4,0 (m) - dawka wody: **600 l/ha**
2	**Wyznacz liczbę rozpylaczy** (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad krzewami)	***12*** *(szt.)*
3	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)**  	***62*** *(sek)*
4	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/godz) = **3,6 x 100** (m) / **Czas przejazdu** (odcinka 100 m)	*3,6 x 100 (m) / 62 (sek)* = ***5,8*** *(km/godz)*

Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	**62**	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	**5,8**	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6

Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

5	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru** **Wydatek** (l/min) = **Dawka**(l/ha) x **Rozstawa rzędów**(m) x **Prędkość**(km/h) / **Liczba rozpylaczy x 600**	*600 (l/ha)x4,0 (m)x5,8(km/godz) / 12 (szt) x 600* = ***1,93*** *(l/min)*
6	**Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:** – z tabeli wydatków rozpylaczy, – lub metodą kolejnych przybliżeń	- rozpylacz 025 - ciśnienie 11,0 bar
7	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza** – dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	- ciśnienie po korekcie wynosi 11,5 bar

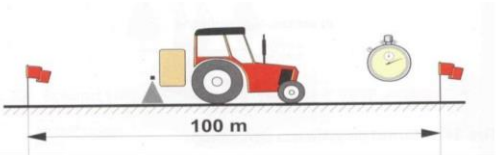
Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie krzewów stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropel w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°. Pracują one w zakresie ciśnień 5-15 barów. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać rozpylaczy eżektorowych wytwarzających krople grube. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujących przy możliwie najniższym ciśnieniu.

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropel w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej kropel, większej niż dla rozpylaczy wirowych, lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia podczas wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska.

Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 barów, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3-8 barów.

Tabela 19. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład
1	**Z zakresu 200÷300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów**	*Zwalczanie wyrośniętych chwastów dwuliściennych* ***300*** *l/ha*
2	**Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)**	***0,6*** *m*
3	**Określ liczbę pracujących rozpylaczy**	***2*** *szt.*
4	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)** 	***72*** *s*
5	**Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli** $\text{Prędkość km/h} = \frac{\textbf{100 m x 3,6}}{\textbf{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100\ m\ x\ 3,6}{72\ s} = 5,0\ km/h$

Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	**72**	74	76	78	80	85	90	95	100
Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	**5,0**	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6

Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

6	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru** $\text{Wydatek l/min} = \frac{\textbf{Dawka l/ha x Szerokość pasa m x Prędkość km/h}}{\textbf{600 x liczba rozpylaczy na pas szt.}}$	$\frac{300\ l/ha\ x\ 0,6\ m\ x\ 5,0\ km/h}{600\ x\ 2\ szt.} = 0,75\ l/min$
7	**W tabeli wydatków znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza. Wybierz rozpylacz wytwarzający krople o wielkości odpowiedniej do rodzaju zabiegu**	*Krople grube np.:* *Rozpylacz eżektorowy* ***015 – 5*** *barów*
8	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy, a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar**	*Rzeczywiste ciśnienie po korekcie:* *Rozpylacz eżektorowy* ***015 – 5,1*** *bara*

Wydajność wentylatora

Właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna on być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej "przedmuchiwaniem" były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika, lub w ostateczności przez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie plantacji porzeczek prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/h Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych krzewach (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/h). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej

wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę krzewu zanieczyszcza glebę i powietrze.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin sadowniczych przed agrofagami w Instytucie Ogrodnictwa prowadzone są badania nad ich opracowaniem, z uwzględnieniem optymalnego sposobu i terminu zwalczania.

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

▪ Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewice, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie (aktualny z 2013 r.),

▪ wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

http://www.bip.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochronaroslin/

lub wyszukiwarki środków ochrony:

http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochronaroslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:

http://www.nawadnianie.inhort.pl.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.minrol.gov.pl − Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl − Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.inhort.skierniewice.pl − Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin Państwowy − Instytut Badawczy w Poznaniu

www.ihar.edu.pl − Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin − Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl − Instytut Ochrony Środowiska − Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl − Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl − Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl − Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa − Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl − Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwę

uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi			Inne
						nazwa handlowa	nazwa substancji czynnej	dawka (l/ha); (kg/ha) lub stężenie (5)		faza rozwojowa uprawianej rośliny	warunki pogodowe podczas zabiegu	skuteczność zabiegu	
1.													
2.													
3.													

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt po zabiegu. Mogą być one pomocne przy ocenie stopnia zasiedlenia rośliny przez szkodniki oraz nasilenia chorób i celowości wykonania kolejnych zabiegów.