InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony porzeczki

(materiały dla doradców)

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 Bogdan Koziński
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
dr Małgorzata Sekrecka
dr Małgorzata Tartanus
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

ZDJĘCIA WYKONALI:
Agata Broniarek-Niemiec (fot. 2-11), Jerzy Lisek (fot. 1), Barbara H. Łabanowska (fot. 12,13-15, 17, 18-20, 22, 24), Gabriel S. Łabanowski (fot. 16, 21, 23, 25), Wojciech Piotrowski (fot. 26, 27)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-77-8

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, aktualizacja 2016
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zadanie 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin."

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 5

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI 6
2.1. Stanowisko pod plantację 6
2.2. Przedplony i zmianowanie 6
2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne 6
2.4. Sadzenie roślin 6
2.5. Nawadnianie 6
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie 7
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę 10

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 12
3.1. Wprowadzenie 12
3.2. Gatunki chwastów występujące na plantacjach 12
3.3. Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej 13
3.4. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia 13
3.5. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację 13
3.6. Zabiegi odchwaszczające 14
3.7. Stosowanie herbicydów na plantacji 14
3.8. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 16

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 17
4.1. Wprowadzenie 17
4.2. Metody ograniczania porażenia roślin przez grzyby 22
4.2.1. Metoda agrotechniczna 22
4.2.2. Metoda chemiczna 22
4.3. Terminy i warunki stosowania fungicydów 23
4.4. Uodpornianie się grzybów na stosowane substancje czynne 23

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 25
5.1. Wprowadzenie 25
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników 25
5.3. Terminy obserwacji i progi zagrożenia 34
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin 38
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 39

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 40

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 46

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 47

IX. LITERATURA 47

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 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. 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 prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym jagodniku, decyduje o nasileniu agrofagu i jego szkodliwości.

W celu ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin, państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do opracowania Krajowych Planów Działania, których podstawą jest wykorzystanie i szerokie upowszechnianie systemu integrowanej ochrony roślin, z uwzględnieniem własnej specyfiki. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi opracowało projekt takiego planu na lata 2013-2017 dla warunków Polski **(www.minrol.gov.pl)**.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony w uprawie porzeczki jest zakładanie plantacji z certyfikowanego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie ma wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczywych chwastów. Na podkreślenie zasługuje przygotowanie pola, na którym wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych, przynajmniej przez rok przed założeniem plantacji. Ogromny wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych roślin będzie miało ich prowadzenie, a zwłaszcza nawożenie i nawadnianie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

Ochrona porzeczki przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. 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 prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

- 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.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
- Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.

- Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
- 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 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. Najlepsze są tereny równinne lub niewielkie skłony. Nie nadają się gleby o dużych spadkach terenu oraz 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, wskazana jest uprawa roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Wartościowa jest mieszanka roślin: łubinu, peluszki, wyki, bobu z dodatkiem: facelii, słonecznika i kukurydzy. Należy wysiać 150-200 kg nasion i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku. Rośliny tworząc dużo masy zielonej, oczyszczają glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nawozem zielonym może być gorczyca (30 kg nasion/ha) nawożona 100 kg mocznika przed siewem lub później 100 kg saletry amonowej. W sezonie można uprawiać gorczycę dwukrotnie, ogranicza ona niektóre nicienie. Dobrą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest wniesienie dużej ilości materii organicznej, np. obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie głębokiej orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. Nie powinno się sadzić porzeczek po wieloletnich roślinach bobowatych, na których mogą żyć opuchlaki i przenosić się na porzeczki.

2.3 Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne

Plantacji porzeczki nie należy zakładać obok starych plantacji zasiedlonych przez wielkopąkowca porzeczkowego. Nie należy niszczyć dziko rosnących krzewów wokół plantacji, gdyż są miejscem schronienia dla owadów pożytecznych. Pędraki w glebie można ograniczyć stosując mechaniczną uprawę ostrymi narzędziami.

2.4 Sadzenie roślin

Porzeczka bardzo wczesną 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 odcinków 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

W naszych warunkach klimatycznych nawadnianie ma istotny wpływ na siłę wzrostu, plonowanie oraz kondycję roślin. Woda jest dobrem nieodnawialnym, dlatego powinno się z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła w dozwolonych ilościach. 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 i nawadniania powinno się szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych, zaleca się stosowanie systemów kroplowych.

Deszczowanie

Deszczowanie może być polecane w gospodarstwach, które mają wydajne źródło wody (rzekę lub jezioro). 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. Dla uzyskania poprawnej równomierności deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 20 mm na glebach bardzo lekkich i 25 mm na glebach ciężkich. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do – 5°C.

Minizraszanie

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie tym woda wydatkowana jest przez małe, wykonane z tworzywa sztucznego emitery (minizraszacze o wydatku 20-200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej, minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. 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 kroplowe polecane jest dla nasadzeń intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby 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. Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego zależy od typu emiterów, ich wydatku i rozstawy oraz średnicy wewnętrznej przewodu. Nigdy nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnieniowych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Glebę należy zwilżać na głębokość zalegania systemu korzeniowego (ok. 30-40 cm). **Długotrwałe zalanie systemu korzeniowego ogranicza dostępność powietrza i sprzyja 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 na głębokości 15-20 cm w pobliżu miejsc, gdzie emitowana jest woda. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15-20 cm od kroplownika wzdłuż rzędów. Bardzo ważne jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody. W przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

Literaturę fachową 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 roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej ochronie wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest wymagana, ale pomocna w strategii nawożenia roślin.

Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nieuchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, lecz także do zwiększenia ich podatności na szkodniki i patogeny oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe plantacji 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 roślin i/lub zawartością N w liściach (tab. 2). Przenawożenie N powoduje zbyt silny wzrost roślin, co zwiększa ich podatność na szkodniki i patogeny.

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

Nawożenie powyższymi składnikami 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 na-

wożenia i dawce składnika. Zaniechanie nawożenia lub stosowanie nadmiernych dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co obniża nie tylko plonowanie, lecz także podwyższa podatność roślin na szkodniki i patogeny.

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).

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzełkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metali ciężkich). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny, stresy abiotyczne oraz do degradacji chemicznej gleby.

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). Na glebach lekkich poleca się używać środki wapnujące w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone). Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Wiosną nawozy rozsiewa się wtedy, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać pod koniec października lub w pierwszej połowie listopada.

Nawożenie dolistne a ochrona roślin

Niektóre nawozy dolistne mogą ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników. Ma to związek z obecnością składników mineralnych (miedzi, cynku, siarki, krzemu), wysokim (pH >10) lub niskim (pH <3) odczynem nawozu oraz obecnością w nawozie niektórych kwasów karboksylowych (np. kwasu octowego, mrówkowego) lub polisacharydów (np. chitozanu).

TABELA 1. ORIENTACYJNE DAWKI AZOTU (N) DLA PLANTACJI PORZECZKI W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI MATERII ORGANICZNEJ W GLEBIE

WIEK SADU	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 INNYCH 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*

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 INNI 1990)

WYSZCZEGÓLNIENIE	KLASA ZASOBNOŚCI		
	NISKA	ŚREDNIA	WYSOKA
	ZAWARTOŚĆ FOSFORU (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb: warstwa orna warstwa podorna	 < 2,0 < 1,5	 2-4 1,5-3	 > 4 > 3
	DAWKA FOSFORU (kg P_2O_5/ha)		
Nawożenie przed założeniem plantacji	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
	DAWKA POTASU (kg K_2O/ha)		
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	 150-300 80-120	 100-200 50-80	 - -
	ZAWARTOŚĆ MAGNEZU (mg Mg/100 g)		
Dla obu warstw gleby: < 20% części spławialnych ≥ 20% części spławialnych	 < 2,5 < 4	 2,5-4 4-6	 > 4 > 6
	DAWKA MAGNEZU (g MgO/m^2)		
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	 wynika z potrzeb wapnowania 12	 6	 - -
	STOSUNEK K : Mg		
Dla wszystkich gleb, niezależnie od warstwy gleby:	bardzo wysoki > 6,0	wysoki 3,6-6,0	poprawny 3,5

TABELA 4. OCENA POTRZEB WAPNOWANIA GLEB MINERALNYCH W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII AGRONOMICZNEJ GLEBY ORAZ JEJ ODCZYNU (WG IUNG)

POTRZEBA 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

Skuteczność opryskiwań nawozami przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Należy jednak podkreślić, że nawozy dolistne jedynie wspomagają chemiczną ochronę roślin.

2.7 Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

mgr Bohdan Koziński

Przy wyborze odmian porzeczki czerwonej i czarnej 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. 7-8).

Plantacje należy zakładać z kwalifikowanych sadzonek z certyfikowanych i licencjonowanych gospodarstw szkółkarskich, a w trakcie prowadzenia uprawy regularnie kontrolować zagrożenia ze strony chorób, szkodników i chwastów.

W ofercie szkółkarskiej dostępnych jest wiele odmian obu gatunków 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 średniowczesna 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 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 INNI 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

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	ROZA WEJMUTKWO -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 WEJMUTKO-WO-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

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1 Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają dokładnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. Chwasty to rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych. Według tej definicji nie wszystkie rośliny naczyniowe porastające glebę na plantacji są chwastami, które stanowią podstawowy składnik flory synantropijnej, czyli towarzyszącej działalności człowieka. Status poszczególnych składników flory będzie zależał między innymi od terminu ich występowania. Prawidłową ocenę zagrożeń oraz podjęcie decyzji o zabiegu odchwaszczającym ułatwia określenie dwóch parametrów – progu zagrożenia (szkodliwości) oraz okresu krytycznego. Próg zagrożenia definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m^2) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu których zalecane jest ich zwalczanie. Okres krytyczny to termin redukcji zachwaszczenia, niedotrzymanie go prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

3.2 Gatunki chwastów występujące na plantacjach

Skład gatunkowy zachwaszczenia zależy od warunków środowiskowych, głównie klimatu i właściwości gleby oraz czynnika antropogenicznego (ludzkiego), który jest dominujący. Na plantacjach powszechnie wy-

stępuje około 30 gatunków chwastów segetalnych i ruderalnych. Do pospolitych należą chwasty roczne (krótkotrwałe): gwiazdnica pospolita, komosa biała, starzec zwyczajny, tasznik pospolity, bodziszek drobny, jasnota purpurowa, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdest ptasi i plamisty, rdestówka powojowata, przytulia czepna, szarłat szorstki, żółtlica drobnokwiatowa, przetaczniki, rumiany, chwastnica jednostronna, włośnica sina, wiechlina roczna oraz chwasty wieloletnie, np. mniszek pospolity, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, nawłoć późna i kanadyjska, perz właściwy. Oprócz wymienionych gatunków na plantacjach może występować do pięciuset innych gatunków roślin naczyniowych.

3.3 Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej

Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój krzewów i powoduje straty w plonie. Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii); pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników (gryzoni, przędziorków, mszyc, skoczków, drutowców) oraz utrudnień w maszynowym zbiorze owoców. Flora synantropijna plantacji pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych: bakterii glebowych, grzybów mikoryzowych, pierścienic, stawonogów i kręgowców; współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego krzewów chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomasie, zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe krzewów.

3.4 Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Dzieje się tak szczególnie w dobie ograniczania możliwości i roli chemicznego zwalczania chwastów oraz wzrostu znaczenia niechemicznych metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Chwasty rozwijają się zarówno w rzędach krzewów, jak i w międzyrzędziach plantacji. Potrzebę redukcji zachwaszczenia należy uwzględnić przy pielęgnacji gleby i murawy w międzyrzędziach plantacji oraz przy ściółkowaniu gleby, które w równym stopniu jest przedsięwzięciem agrotechnicznym, jak i sposobem regulacji zachwaszczenia. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub opryskiwanie chwastów w ściółkach). W ograniczaniu zachwaszczenia ważne są metody profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem plantacji i w trakcie jej prowadzenia (ograniczenie przenoszenia nasion chwastów z otoczenia plantacji i w jej obrębie, zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion).

3.5 Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem porzeczek obniża liczebność chwastów i koszty ochrony plantacji. 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. Przedplony nie oczyszczą całkowicie pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej uciążliwe. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Może to być: głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka i usunięcie kłączy kultywatorem, broną średnią i zgrabiarką lub kilkakrotna uprawa broną talerzową, prowadzona późną wiosną i wczesnym latem. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszowaniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia sto-

sunki wodne (retencję, czyli zatrzymywanie wody, oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach o niewłaściwym obiegu wody, z nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Korzenie i kłącza niektórych chwastów trwałych, m.in. skrzypu polnego czy powoju polnego, rozwijają się do głębokości 2 metrów. Uprawa, która prowokuje głęboko korzeniące się chwasty do rozwoju, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych. Do najczęściej wykorzystywanych należą środki zawierające glifosat (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środki zaliczane do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC). Wymienione 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. Odpowiedniki auksyn aplikuje się przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i podczas bezdeszczowej pogody. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po trzech tygodniach od użycia herbicydów. 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 syntetycznymi auksynami. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0°C. Spadki temperatury poniżej 0°C, które występują bezpośrednio przed zabiegiem lub po nim, nie obniżają skuteczności zabiegu. Po późnojesiennej aplikacji glifosatu glebę uprawia się dopiero wczesną wiosną, gdyż jego działanie w okresie chłodów jest powolne.

3.6 Zabiegi odchwaszczające

Zachwaszczenie jest regulowane w sposób, który uwzględnia zagrożenia i pożytki z niego wynikające. Jednoznaczne określenie okresów krytycznych i progów szkodliwości chwastów jest trudne, ze względu na biologię krzewów oraz dużą liczbę i zmienność czynników. Szkodliwość chwastów, a co za tym idzie termin zabiegu i liczebność chwastów wymagających zwalczania, są modyfikowane między innymi przez: wiek, kondycję i odmianę porzeczek; rodzaj i zasobność gleby; skład gatunkowy zachwaszczenia; fazę rozwojową chwastów i krzewów oraz przebieg warunków pogodowych, przede wszystkim z ilością opadów atmosferycznych. U krzewów, jako roślin wieloletnich, obserwuje się przeniesienie efektu szkodliwości chwastów na następny sezon wegetacyjny. Porzeczki są szczególnie wrażliwe na konkurencję chwastów od kwietnia do lipca, czyli od początku wegetacji do zakończenia wzrostu pędów. W tym okresie, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających: 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, takie jak przytulia czepna, powój polny, wyka kosmata i ptasia, chmiel zwyczajny i kielisznik zaroślowy, powinny być zwalczane w każdym terminie, który zapewnia skuteczność zabiegu i profilaktycznie ogranicza ich występowanie. Decyzja o zabiegu podejmowana jest na podstawie stałego monitoringu zachwaszczenia, wizualnej oceny stanu odżywienia, rozwoju i plonowania porzeczek oraz na podstawie wyników zasobności gleby i stanu mineralnego odżywienia krzewów.

3.7 Stosowanie herbicydów na plantacji

Aplikacja herbicydów jest ważną metodą regulowania zachwaszczenia ze względu na skuteczność, techniczną łatwość wykonania oraz relatywnie niskie koszty. Stosowanie herbicydów jest administracyjnie ograniczane, ze względu na zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka. Redukcja liczby substancji chwastobójczych zarejestrowanych do stosowania w uprawie porzeczek, utrudnia rotację środków. Efektem braku rotacji i systematycznego nadużywania glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) jest kompensacja zachwaszczenia (wzrostu liczebności chwastów z naturalną odpornością lub słabo zwalczanych), selekcja odpornych form chwastów, obecność pozostałości w środowisku i płodach rolnych oraz postępująca fitotoksyczność dla roślin uprawnych, spowodowana

między innymi niekorzystnym wpływem na ich system korzeniowy. W roku 2012 obecność biotypów odpornych na glifosat notowano na świecie u 24 gatunków. W Polsce stwierdzono występowanie odpornych form przymiotna kanadyjskiego, rosnących na torowiskach kolejowych. Skażenie środowiska i żywności powodują nie tylko substancje czynne, jak glifosat, ale również inne związki, wchodzące w skład środków chwastobójczych, np. aminy. Substancje te, określane jako formulanty, są niezbędne do skutecznego działania preparatu. Aby ograniczyć zagrożenia wynikające z ich użycia, nowo zarejestrowane herbicydy glifosatowe zaleca się używać tylko raz lub maksymalnie dwa razy w sezonie wegetacyjnym.

Dobór środków chwastobójczych i zakres ich stosowania podlega ciągłym zmianom. Środki chwastobójcze należy stosować zgodnie z aktualną etykietą i ewidencjonować ich używanie. Aktualne informacje można znaleźć na stronach MRiRW (zakładka etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Herbicydy są klasyfikowane w różny sposób, np. ze względu na budowę chemiczną, mechanizm działania oraz sposób stosowania. Podział na herbicydy doglebowe (stosowane przed wschodami lub wkrótce po wschodach chwastów) oraz na herbicydy dolistne (nalistne), stosowane na chwasty powschodowo, ma duże znaczenie praktyczne. Herbicydy doglebowe należy stosować na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Najlepszym terminem opryskiwania środkami doglebowymi (o działaniu następczym) jest okres chłodów, wiosna lub jesień. Przykładem herbicydu doglebowego jest propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki). Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia krzewów. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają większość roślin uprawnych, w tym krzewy, po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje bardziej wybiórcze działanie, np. graminicydy powschodowe, służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla krzewów. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona wyłącznie środkami dolistnymi, to w ciągu roku na plantacji wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu, lipcu oraz w listopadzie. Do tego ostatniego zabiegu wykorzystywane są herbicydy, które dobrze działają w niskiej temperaturze, np. glifosat. Późnojesienny zabieg glifosatem pozwala na skuteczne i powolne zniszczenie uciążliwych zimotrwałych chwastów, które zamierają dopiero wiosną następnego roku, pełniąc w zimie funkcję roślin okrywowych. Herbicydy powinno się stosować w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Do optymalnego wykonania zabiegu niezbędny jest prawidłowy wybór rodzaju środka, jego dawki, terminu zabiegu, z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej, techniki opryskiwania oraz dodatek adiuwantów (wspomagaczy), jeśli są zalecane. Efektywność zwalczania chwastów poprawia stosowanie mieszanek herbicydów, najlepiej zawierających substancje czynne o różnym mechanizmie działania. Opryskiwanie herbicydami wykonuje się specjalistycznymi belkami herbicydowymi do krzewów jagodowych, zaopatrzonych w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, które pozwalają na wykonanie zabiegu średnio kroplistego przy zużyciu 200-300 l wody na hektar opryskiwanej powierzchni. Glifosat może być stosowany w formie zabiegu drobnokroplistego (rozpylacze wirowe) w 100-150 l wody na hektar i w dolnych zalecanych dawkach. Herbicydy powinny być systematycznie stosowane wyłącznie w rzędzie krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni plantacji.

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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodko-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.8 Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Z powodu ograniczeń w stosowaniu środków chwastobójczych, coraz więcej uwagi poświęca się rozwiązaniom alternatywnym, takim jak uprawa i ściółkowanie gleby oraz rośliny okrywowe. Rozwiązania alternatywne pozwalają na eliminację herbicydów, ale ich wdrożenie nastręcza problemów technicznych, organizacyjnych i finansowych.

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane specjalistycznymi narzędziami, takimi jak brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Na rynku są dostępne agregaty uprawowe, które składają się z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych. Pielniki palcowe, tzw. gwiazdki, które są sporządzone z twardego, odpornego na ścieranie i uszkodzenia tworzywa, pracują w rzędzie roślin i znacząco redukują potrzebę ręcznego pielenia młodych plantacji. Na nowo sadzonych plantacjach z krzewami wysokości do 50 cm istnieje możliwość niszczenia chwastów w rzędzie pielnikiem rotacyjnym. Na starszych plantacjach nie da się całkowicie zmechanizować pielenia w rzędach.

Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów. Jeśli ich praca nie będzie łączona z użyciem herbicydów, to należy oczekiwać kompensacji takich chwastów, jak np. perz właściwy. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni porzeczek. Systematyczna uprawa, głównie pielnikami aktywnymi, prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Uprawki w międzyrzędziach mogą być wykonywane tylko wiosną i na początku lata, po czym dopuszcza się do rozwoju chwastów, które od lipca do jesieni będą systematycznie koszone.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw, są preferowanym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacjach. Najbardziej przydatne są trawy umiarkowanie rosnące, takie jak kostrzewa czerwona (zarówno forma kępkowa, jak i rozłogowa) i wiechlina łąkowa. Życica trwała (rajgras angielski) nadaje się wyłącznie na żyzne gleby. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie, jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Dwuliścienne, miododajne chwasty, takie jak mniszek pospolity, którego kwitnienie częściowo pokrywa się z kwitnieniem porzeczek i konkuruje z nimi o owady zapylające, oraz koniczyna biała, kwitnąca od późnej wiosny, nie są pożądanym składnikiem zadarnienia. Pszczoły, które chętnie odwiedzają kwitnące chwasty, są podtruwane przez środki ochrony roślin znoszone w międzyrzędzia. Koszenie kwitnących chwastów zaleca się głównie w czasie kwitnienia porzeczek i przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin. Murawa zapewnia przejezdność maszyn, ogranicza erozję oraz wymywanie składników pokarmowych w głębsze warstwy gleby i jest tania w utrzymaniu. Badania wykazują jednak, że porzeczki z murawą w międzyrzędziach plonują słabiej niż

Fot. 1. Przytulia czepna

w czarnym ugorze. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plantacji, zaleca się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Zaopatrzenie kosiarko-rozdrabniaczy w boczne talerze podkaszające umożliwia regulowanie szerokości koszenia murawy w zależności od potrzeb. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są wykorzystywane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, włóknina polipropylenowa (czarna agrotkanina) i poliakrylowa (czarna agrowłóknina) oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytłoki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej na nowo zakładanych plantacjach, na wcześniej uformowane niskie wały (zagony). Po wkopaniu powinny mieć one szerokość przynajmniej 1 metr. Folie i agrowłókniny bardzo dobrze sprawdzają się na plantacjach zakładanych ze sztobrów. Plonowanie porzeczek w ściółce z czarnej folii jest lepsze niż w ugorze herbicydowym. Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Przy zastosowaniu ściółek syntetycznych nie będzie możliwe posypowe stosowanie nawozów mineralnych w strefie sadzenia krzewów. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują jej temperaturę i wilgotność, a w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Głównymi wadami ściółek są duże koszty i pracochłonność zastosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach). Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z koniecznością dodatkowego stosowania herbicydów, a warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 10 cm.

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1 Wprowadzenie

W integrowanej ochronie roślin 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. 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. W integrowanej ochronie metody chemiczne są stosowane w sytuacjach, kiedy inne działania okazują się mało skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Podstawą integrowanej ochrony jest umiejętność rozpoznawania sprawców chorób, znajomość biologii i warunków sprzyjających ich rozwojowi, a także umiejętność wyboru optymalnego terminu zwalczania, skutecznym i najmniej szkodliwym fungicydem.

Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie porzeczek jest zróżnicowane (tab. 9) i zależy w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 10). Najgroźniejszą chorobą porzeczek jest rewersja porzeczki czarnej, która występuje powszechnie i powoduje duże straty gospodarcze. Jest chorobą wirusową i nie ma możliwości zwalczania chemicznego, a w jej ograniczaniu największe znaczenie mają zabiegi profilaktyczne. Chorobą grzybową występującą na wszystkich odmianach porzeczek jest antraknoza liści porzeczek. Wymaga ona corocznego zwalczania na wszystkich plantacjach. Silnie porażone rośliny przedwcześnie tracą liście, są bardziej wrażliwe na mróz i słabiej plonują. Pozostałe choroby występują na niektórych odmianach porzeczek lub mają znaczenie lokalne. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości poszczególnych chorób przedstawia tabela 11.

TABELA 9. ZNACZENIE GOSPODARCZE CHORÓB PORZECZKI W POLSCE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
CHOROBY GRZYBOWE	
Antraknoza liści porzeczek (opadzina) – *Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Petrak	+++
Amerykański mączniak agrestu – *Podosphaera* (*Sphaerotheca*) *mors-uvae* (Schwein) Berk. et Curt	++
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa – *Cronartium ribicola* J.C. Fischer	++
Rdza porzeczkowo-turzycowa – *Puccinia ribesii-caricis* Kleb.	+
Biała plamistość liści porzeczek – *Mycosphaerella ribis* (Fuck.) Kleb.	++
Szara pleśń – *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (*Botrytis cinerea Pers.*)	++
CHOROBY WIRUSOWE	
Rewersja porzeczki czarnej (atawizm) – BRV, wirus rewersji porzeczki czarnej	+++

+ choroba o znaczeniu lokalnym; ++ choroba ważna; +++ choroba bardzo ważna

TABELA 10. ORIENTACYJNE WARUNKI SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI WYBRANYCH CHORÓB PORZECZKI

CHOROBA	TEMPERATURA [°C]	DESZCZ (WILGOTNOŚĆ)	NASŁONECZNIENIE
Antraknoza liści porzeczek	16-21	opady	-
Amerykański mączniak agrestu	15-25	niska-średnia	słonecznie
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	15-25	średnia-wysoka	słonecznie
Rdza porzeczkowo-turzycowa	15-20	średnia-wysoka	-
Biała plamistość liści porzeczek	20-25	opady	-
Szara pleśń	20-25	wysoka	-

TABELA 11. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB PORZECZKI

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Antraknoza liści porzeczek *Drepanopeziza ribis*	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Chlorotyczne, później 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 całkowitej defoliacji. Przedwczesne opadanie liści wpływa ujemnie na wzrost krzewów i owocowanie oraz obniża odporność roślin na mróz.
Amerykański mączniak agrestu *Podosphaera (Sphaerotheca) mors-uvae*	Wczesną wiosną widoczne są porażone wierzchołki pędów, a pierwsze mączyste plamy na liściach i pędach pojawiają się pod koniec maja lub na początku czerwca. W okresie wzrostu roślin plam przybywa, a biały nalot z czasem brunatnieje i pokrywa wszystkie zielone części rośliny. Porażone krzewy mają zahamowany wzrost, a wierzchołki pędów zamierają.

TABELA 11. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB PORZECZKI

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa *Cronartium ribicola*	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 *Puccinia ribesii-caricis*	Objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Na liściach, ogonkach liściowych, a także na owocach, początkowo tworzą się nabrzmienia, które wkrótce przyjmują postać żółto-pomarańczowych czarek (ecjów). Porażone i zniekształcone owoce zwykle opadają. Choroba występuje lokalnie i ma małe znaczenie ekonomiczne. Wystąpieniu choroby sprzyjają znajdujące się w pobliżu plantacji porzeczek podmokłe łąki i nieużytki oraz długa i ciepła jesień.
Biała plamistość liści porzeczek *Mycosphaerella ribis*	Pierwsze objawy choroby są widoczne na liściach już w połowie maja, w postaci małych, kanciastych, początkowo brunatnych, później szaro-białych 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 *Botryotinia fuckeliana (Botrytis cinerea)*	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 znaczne obniżenie plonu.
Rewersja porzeczki czarnej – BRV, wirus rewersji porzeczki czarnej	Najbardziej charakterystyczne objawy choroby występują na kwiatach. Przy 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. Różowo-czerwone kwiaty po przekwitnięciu zasychają, nie zawiązując owoców. Przy obu typach rewersji liście mają słabiej wykształcone 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 (mają pokrzywowaty wygląd).

TABELA 12. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHORÓB PORZECZKI

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNE I HODOWLANE	METODY CHEMICZNE
Antraknoza liści porzeczek *Drepanopeziza ribis*	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści jest użyteczną, lecz bardzo pracochłonną metodą. Porażone i opadłe liście są źródłem infekcji w kolejnym sezonie. Prawidłowo cięte, niezagęszczone krzewy porzeczki można dokładniej opryskać. Zakładanie plantacji z odmian odpornych na chorobę (tab. 7).	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami.

TABELA 12. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHORÓB PORZECZKI

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNE I HODOWLANE	METODY CHEMICZNE
Amerykański mączniak agrestu *Podosphaera (Sphaerotheca) mors--uvae*	Usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów ogranicza źródło choroby. Unikanie przenawożenia plantacji, ponieważ krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez chorobę. Niezagęszczone plantacje, prawidłowo cięte, są porażane w mniejszym stopniu i można je dokładniej opryskać. Zakładanie plantacji z odmian odpornych na chorobę (tab.7).	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami.
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa *Cronartium ribicola*	Wykorzystanie naturalnej odporności odmian na porażenie przez chorobę (tab.7).	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami.
Rdza porzeczkowo-turzycowa *Puccinia ribesii-caricis*	W zwalczaniu rdzy decydującą rolę odgrywa przerwanie łańcucha rozwojowego patogena przez usunięcie turzyc z okolic plantacji. W rejonach, w których turzyce występują powszechnie, nie należy zakładać plantacji porzeczek.	Brak zarejestrowanych fungicydów
Biała plamistość liści porzeczek *Mycosphaerella ribis*	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści jest użyteczną, lecz bardzo pracochłonną metodą. Porażone i opadłe liście są źródłem infekcji w kolejnym sezonie. Prawidłowo cięte, niezagęszczone krzewy porzeczki są dokładniej opryskiwane.	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami.
Szara pleśń *Botryotinia fuckeliana (Botrytis cinerea)*	Niezagęszczone, prawidłowo cięte krzewy są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę.	Brak zarejestrowanych fungicydów.
Rewersja porzeczki czarnej – BRV, wirus rewersji porzeczki czarnej	Systematyczne lustracje i usuwanie porażonych krzewów. Zakładanie plantacji ze zdrowego materiału. Uprawa odmian odpornych na rewersję, słabo zasiedlanych lub odpornych na wielkopąkowca porzeczkowego.	Zwalczanie wektora – wielkopąkowca porzeczkowego.

Fot. 2. Antaknoza liści porzeczek wywoływana przez grzyb *Drepanopeziza ribis*

Fot. 3. Defoliacja krzewów porzeczki spowodowana przez grzyb *Drepanopeziza ribis*

Fot. 4. Amerykański mączniak agrestu – objawy na pędach i liściach agrestu

Fot. 5. Objawy amerykańskiego mączniaka agrestu – *Podosphaera* (*Sphaerotheca*) *mors-uvae* na liściach porzeczki czarnej

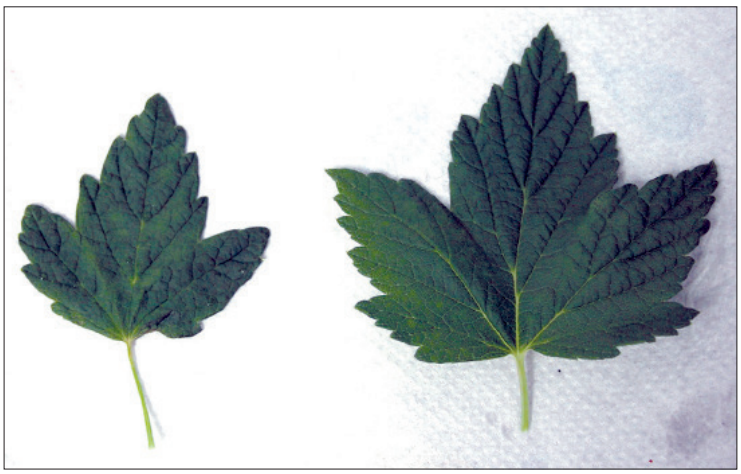
Fot. 6. Pomarańczowo-rdzawe skupiska (urediniospory) rdzy wejmutkowo-porzeczkowej powodowanej przez grzyb *Cronartium ribicola*

Fot. 7. Objawy rdzy porzeczkowo-turzycowej – *Puccinia ribesii-caricis*

Fot. 8. Biała plamistość liści porzeczek – *Mycosphaerella ribis*

Fot. 9. Szara pleśń na owocach porzeczki powodowana przez grzyb *Botryotinia fuckeliana*

Fot. 10. Rewersja porzeczki czarnej wywoływana przez wirus BRV – objawy na kwiatach



Fot. 11. Zaokrąglone ząbkowanie, trójklapowe, proste u nasady liście – objawy rewersji porzeczki czarnej

4.2 Metody ograniczania porażenia roślin przez grzyby

4.2.1. Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna w zwalczaniu chorób porzeczki polega przede wszystkim na:

- prawidłowym wyborze stanowiska, w oddaleniu od starych, zaniedbanych upraw,
- właściwym nawożeniu,
- odpowiednim cięciu, zapobiegającym nadmiernemu zagęszczeniu plantacji,
- usuwaniu wczesną wiosną porażonych pędów w celu ograniczenia źródła infekcji amerykańskiego mączniaka agrestu na porzeczce,
- wygrabianiu i niszczeniu opadłych liści w celu ograniczenia patogenów zimujących na liściach,
- usuwaniu zawirusowanych krzewów.

Działania agrotechniczne, ograniczające zagrożenie ze strony poszczególnych chorób, podano w tabeli 12.

W integrowanej ochronie duże znaczenie mogą mieć inne preparaty nie będące typowymi środkami ochrony roślin. W badaniach Instytutu Ogrodnictwa obiecujące wyniki w ograniczaniu nasilenia amerykańskiego mączniaka agrestu wykazał nawóz Solfan PK. Jest on przeznaczony do dolistnego dokarmiania roślin potasem i fosforem. Jednak kilkakrotne jego zastosowanie na plantacji porzeczek ogranicza wystąpienie mączniaka nawet w 70%. Dlatego nawożenie Solfanem PK można traktować również jako wsparcie tradycyjnej ochrony roślin przed niektórymi chorobami.

4.2.2. Metoda chemiczna

Chemiczna metoda zwalczania chorób pozostaje nadal podstawą ochrony porzeczek. W integrowanej ochronie ważne jest, żeby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie przez skuteczne ograniczanie występowania chorób pozwalały na uzyskiwanie wysokich i dobrej jakości plonów. W ostatnich latach nastąpiły duże zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Co roku następują zmiany w zestawie środków dopuszczonych do stosowania. Dlatego każdorazowo przed użyciem środka, należy sprawdzić jego etykietę-instrukcję stosowania, w której podany jest zakres upraw i agrofagów, przeciwko którym środek może być stosowany, a także dawka, karencja, prewencja i inne uwagi dotyczące warunków jego stosowania. Aktualne etykiety-instrukcje stosowania są dostępne na stronie MRiRW (zakładka etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin).

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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodko-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

4.3 Terminy i warunki stosowania fungicydów

Dla prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczna jest częsta lustracja plantacji, w celu rozpoznania choroby i określenia jej nasilenia (tab. 13). Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu, 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). I tak fungicydy z grupy inhibitorów biosyntezy ergosterolu (IBE) powinny być stosowane w temperaturze powyżej 12°C. Preparaty te wymagają odpowiedniego 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. Natomiast fungicydy powierzchniowe można stosować także w temperaturze poniżej 12°C. Środki te są jednak skuteczne dopóki utrzymują się na powierzchni rośliny, a opad większy niż 20 mm najczęściej zmywa naniesiony preparat. Z kolei intensywny wzrost rośliny sprawia, że nowo przyrastające po zabiegu liście nie są w ogóle zabezpieczone. Dlatego stosując fungicydy powierzchniowe należy się liczyć z koniecznością częstszego wykonywania zabiegów.

Zgodnie z zasadą integrowanej ochrony należy wybierać **fungicydy mało toksyczne oraz selektywne**, to znaczy niezagrażające organizmom pożytecznym. Dlatego na plantacjach porzeczki, zwłaszcza na tych, gdzie prowadzone jest biologiczne zwalczanie przędziorków, należy ograniczyć stosowanie metiramu – szkodliwego dla drapieżnych roztoczy z rodziny dobroczynkowatych. Opryskując uprawy kwitnące lub w których występują kwitnące chwasty, obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczół, wskazane jest wykonywać zabieg wieczorem – po zakończeniu oblotu owadów zapylających.

4.4 Uodparnianie się grzybów na stosowane substancje czynne

W chemicznej metodzie ochrony roślin dużym problemem jest uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy. To niekorzystne zjawisko jest efektem naturalnej zmienności zachodzącej w populacji grzyba oraz presji selekcyjnej wywieranej przez zbyt częste stosowanie fungicydów z jednej grupy chemicznej. Bezpośrednim skutkiem uodpornienia jest obniżenie skuteczności zabiegów wykonywanych przeciwko danej chorobie. Odporność na fungicydy występuje przede wszystkim w stosunku do substancji działających systemicznie, które działają na ściśle określone procesy życiowe patogenu, kontrolowane często pojedynczymi genami. Możliwość wystąpienia zmian w pojedynczym genie jest duża i skutkuje brakiem reakcji grzyba na dany fungicyd. W przypadku patogenów porzeczki na niektórych plantacjach obserwowana jest odporność *D. ribis* na tiofanat metylowy. Odporność patogenów na preparaty triazolowe występuje rzadziej niż na tiofanat metylowy, ale jest również możliwa, zwłaszcza że fungicydy te charakteryzują się szerokim spektrum zwalczanych patogenów i na porzeczce polecane są do zwalczania wszystkich chorób grzybowych. Częste stosowanie fungicydów należących do jednej grupy chemicznej może prowadzić 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 razy w sezonie. Odporność na preparaty działające kontaktowo jest rzadko spotykana, ponieważ zakłócają one procesy energetyczne regulowane przez kilka genów i prawdopodobieństwo zmian jest mniejsze, ale i w tym przypadku dobrze jest stosować fungicydy przemiennie.

TABELA 13. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI, KONIECZNOŚĆ WYKONANIA ZWALCZANIA I USTALENIE TERMINÓW ZABIEGÓW

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Antraknoza liści porzeczek	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji zarówno przed, jak i po zbiorach owoców. Nasilenie choroby zależy od warunków atmosferycznych. W czasie suchej i upalnej pogody nie dochodzi do infekcji.	Większość uprawianych odmian porzeczek jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. Zabiegi chemiczne należy rozpocząć bezpośrednio przed kwitnieniem i kontynuować do zbiorów 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 zbiorach owoców.
Amerykański mączniak agrestu	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać wczesną wiosną, oceniając stopień infekcji pierwotnych na podstawie liczby porażonych pędów. Dalsze obserwacje należy prowadzić w okresie wegetacji, zarówno przed, jak i po zbiorach owoców.	Zwalczanie konieczne na plantacjach odmian podatnych (np. 'Ben Lomond', 'Ben Nevis', 'Ceres'). Zabiegi zapobiegawcze rozpocząć ok. 2 tygodnie 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 zbiorach owoców.
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	Pierwsze objawy rdzy pojawiają się na porzeczkach na początku lipca. W ciągu lata nasilenie objawów wzrasta. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać od początku lipca i po zbiorze owoców.	Rdza wejmutkowo-porzeczkowa jest zwalczana zwykle równolegle z antraknozą liści porzeczek. 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	Pierwsze objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w maju i na początku czerwca.	Wczesnowiosenne zabiegi stosowane przeciwko antraknozie częściowo ograniczają nasilenie choroby. Po wystąpieniu objawów choroby zwalczanie jest już bezcelowe.
Biała plamistość liści porzeczek	Pierwsze objawy choroby są widoczne w połowie maja. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać po kwitnieniu aż do zbiorów i kontynuować po zbiorach owoców.	Choroba zwalczana jest równolegle z antraknozą liści porzeczek. Zwykle nie ma potrzeby stosowania oddzielnej ochrony.
Szara pleśń	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać od kwitnienia do zbiorów porzeczek.	Zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania porzeczek. Obecnie nie ma zarejestrowanych środków do zwalczania tej choroby. Niektóre fungicydy stosowane przeciwko antraknozie ograniczają jednocześnie szarą pleśń.
Rewersja porzeczki czarnej	Lustracje przeprowadzać w okresie kwitnienia i po kwitnieniu.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby. Ważne są metody agrotechniczne oraz zwalczanie wektora choroby – wielkopąkowca porzeczkowego.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

dr hab. Barbara H. Łabanowska,
prof. nadzw. IO,
dr Małgorzata Tartanus

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%, jeśli nie zastosuje się metod ograniczających. 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 wielu lat najważniejszym szkodnikiem porzeczki w Polsce jest wielkopąkowiec porzeczkowy, ale istotne znaczenie mają także: przędziorek chmielowiec, przeziernik porzeczkowiec i pryszczarek porzeczkowiec pędowy. 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

Wielkopąkowiec porzeczkowy
(*Cecidophyopsis ribis*)

Systematyka: **rząd** – roztocze (Acaridida),
rodzina – szpecielowate (Eriophyidae)

Zimują szpeciele w pąkach porzeczki czarnej, a wiosną wznawiają rozwój. Migracja, czyli wychodzenie z pąków, rozpoczyna się w kwietniu przy temperaturze około 10°C. Masowa migracja przypada na okres kwitnienia porzeczki, szpeciele czasami gromadzą się na powierzchni pąków, tworząc biały nalot. Jest to najważniejszy okres rozprzestrzeniania się szpecieli. W tym czasie są one przenoszone głównie z wiatrem, z kroplami wody oraz na ciele owadów i roztoczy wędrujących po roślinach. Żerują na liściach i zasiedlają nowe pąki w kątach liści. W pąkach szpeciele żerują i namnażają się, samice składają po 50-100 jaj, a w ciągu roku rozwija się kilka pokoleń szkodnika.

Wielkopąkowiec porzeczkowy to mały roztocz, robakowatego kształtu długości 0,15-0,2 mm. Jajo jest szklisto-białe, 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*)

Systematyka: **rząd** – roztocze (Acaridida),
rodzina – przędziorkowate (Tetranychidae)

Zimują samice w resztkach roślinnych i w spękaniach kory na pędach. Wiosną, przed kwitnieniem porzeczek, przy temperaturze około 10-11°C rozpoczynają żerowanie i składanie jaj na dolnej stronie najmłodszych liści, tuż nad ziemią. Dorosłe przędziorki i larwy żerując, nakłuwają tkankę i wysysają zawartość komórek. Samica składa około 90 jaj. Rozwój pokolenia trwa 2-3 tygodnie, a w sezonie rozwija się 5-6 generacji, zależnie od temperatury. W sierpniu i wrześniu pojawiają się samice zimujące.

Samice przędziorka są owalne, długości około 0,5 mm, formy zimowe mają barwę karminową, a letnie żółto-zieloną, z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółto-zielony, romboidalnego kształtu. Jajo jest żółtawe, kuliste, długości około 0,13 mm. Larwa jest żółto-zielona, z 3 parami nóg, mniejsza od dorosłego przędziorka.

PRYSZCZARKI

Systematyka: **rząd** – muchówki (Diptera),
rodzina – pryszczarkowate (Cecidomyiidae)

Pryszczarek porzeczkowiec pędowy
(*Resseliella ribis*)

Zimują larwy w glebie. Lot muchówek pierwszego pokolenia odbywa się w końcu maja i w czerwcu, drugiego – w pierwszej połowie lipca do sierpnia, a trzeciego – w końcu sierpnia i we wrześniu. Samice składają po kilka lub kilkanaście jaj w zranienia lub spękania kory jednorocznych pędów, a wylęgłe larwy żerują pod korą. Po zakończonym żerowaniu przepoczwarczają się w glebie.

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.

Pryszczarek porzeczkowiak liściowy
(*Dasineura tetensi*)

Zimują larwy w glebie. Przepoczwarczają się wiosną, a lot muchówek pierwszego pokolenia rozpoczyna się pod ko-

niec kwietnia, zwykle w czasie kwitnienia porzeczki, i trwa do początku czerwca. Muchówki drugiego pokolenia pojawiają się w końcu maja i na początku czerwca, a trzeciego i czwartego pokolenia od czerwca do sierpnia. Samica składa jaja na najmłodsze zwinięte jeszcze listki porzeczki. Po 2-5 dniach wylęgają się larwy i żerują na liściach, powodując ich zwijanie się i skręcanie. Wyrośnięte larwy spadają na ziemię, wwiercają się do gleby i przepoczwarczają. Pełny rozwój trwa 28-35 dni, a w sezonie występują 2-4 pokolenia pryszczarka.

Muchówka jest maleńka, wielkości 1-1,5 mm, delikatna. Jaja są wydłużone, o wymiarach 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*)

Zimują larwy w glebie. Wiosną następuje przepoczwarczenie, a muchówki pojawiają się w okresie po rozluźnieniu się pąków kwiatowych w kwiatostanach porzeczki. Samice składają po kilka lub kilkanaście jaj do zamkniętych pąków kwiatowych. Larwy żerując w pąku, powodują nadmierne jego rozrastanie się, ale pąk pozostaje zamknięty. Pod koniec maja i w czerwcu wyrośnięte larwy opuszczają pąki, spadają na powierzchnię gleby, wwiercają się w nią i pozostają na zimowanie. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Owad dorosły to mała muchówka, około 2 mm długości. Jajo jest przezroczyste, wydłużone, larwa beznoga, różowo-pomarańczowej barwy, dorasta do 2,5 mm.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Systematyka: **rząd** – muchówki (Diptera)
rodzina – wywilżyny (Drosophilidae)

Zimują owady dorosłe w środowisku na plantacji lub w pobliżu. Lot much rozpoczyna się wiosną. Samice składają jaja do dojrzewających owoców (po kilka do jednego), na zewnątrz widoczne są białe rurki oddechowe. Larwy żerują w owocach powodują ich zniszczenie. Mucha ma wielkość 3,2 – 3,4 mm (samica) i 2,6 – 2,8 mm (samiec), barwę żółtawą oraz ciemne pasy na odwłoku. Charakterystyczną cechą są duże czerwone oczy, oraz u samców czarne plamy na brzegach skrzydeł a u samic silne ząbkowane pokładełko (ale brak plam na skrzydłach), którym przecinają skórkę owoców podczas składania jaj. Larwa mlecznobiała, wielkości do 5,5 – 6,0 mm. Poczwarka cylindryczna, wielkości 3,5 x 1,2 mm, z dwoma małymi wyrostkami. W sezonie może rozwinąć się kilka pokoleń muszki.

Owocnica porzeczkowa (*Bacconematus pumilio*)

Systematyka: **rząd** – błonkówki (Hymenoptera),
rodzina – pilarzowate (Tenthredinidae)

Zimują larwy w kokonach w glebie. Lot błonkówek rozpoczyna się przed lub na początku kwitnienia porzeczki i trwa około 2 tygodnie. Samice składają jaja w kwiaty lub na zawiązki owoców, a wylęgłe larwy żerują w owocach przez okres 30-35 dni. Zjadają nasiona i miąższ owoców. Wyrośnięte wygryzają otwór wyjściowy i spadają do gleby, w której zimują. W sezonie rozwija się jedno pokolenie owocnicy.

Owad dorosły ma długość około 5 mm, jest żółto-brązowy, skrzydła są żółte, przezroczyste, a głowa żółto-brązowa. Jajo jest owalne, o wymiarach 0,8 x 0,3 mm, białe. Larwa jest pomarszczona, wydłużona, brudno-biała, z jasnożółtą głową, 3 parami odnóży na tułowiu i 7 parami na odwłoku, dorasta do 11 mm.

Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis*)

Systematyka: **rząd** – motyle (Lepidoptera),
rodzina – przeziernikowate (Sessidae)

Zimują gąsienice w rdzeniu pędów porzeczki i agrestu. Wiosną kończą żerowanie, przygotowują otwór wylotowy i przepoczwarczają się w pędach. Lot motyli rozpoczyna się pod koniec maja lub na początku czerwca i trwa do początku sierpnia. Samice składają jaja pojedynczo, w pobliżu pąków na pędy jednoroczne, a wylęgłe gąsienice wgryzają się do pędu. Gąsienice żerują w rdzeniu pędu do jesieni i wiosną, po przezimowaniu. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika. Przebieg lotu motyli najłatwiej prześledzić, odławiając samce w pułapki z feromonem.

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

ZWÓJKÓWKI LIŚCIOWE

Systematyka: **rząd** – motyle (Lepidoptera),
rodzina – zwójkowate (Tortricidae)

Zwójka różóweczka (*Archips rosana*)

Zimują jaja. Gąsienice wylęgają się w kwietniu, tuż przed i w czasie kwitnienia krzewów porzeczki. Wylęgłe gąsienice żerują do czerwca, a wyrośnięte przepoczwarczają się na liściach. Motyle pojawiają się w czerwcu – lipcu i wówczas samice składają jaja w złożach na pędach porzeczki. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

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

Zwójka porzeczkóweczka (*Pandemis cerasana*)

Zimują gąsienice w oprzędach, w resztkach roślinnych lub w szczelinach kory. Wiosną żerują na liściach, a pod koniec maja przepoczwarczają się pomiędzy liśćmi. Motyle pojawiają się w czerwcu i samica składa jaja na górnej stronie liścia, w złożach po 3, 4 sztuki. Gąsienice żerują i rozwijają się na liściach, część z nich schodzi na zimowanie, a inne kończą żerowanie i przepoczwarczają się. W lipcu i sierpniu pojawiają się motyle, samice składają jaja, a wylęgłe gąsienice żerują do września–października i schodzą na zimowanie. W sezonie rozwijają się dwa pokolenia zwójki.

Motyl jest żółtobrązowy, skrzydła mają rozpiętość około 20 mm. Jaja są owalne, zielonkawe. Gąsienica jest żółtawo-zielona lub zielona, z jasną, żółto-zieloną lub brązowo-zieloną głową, dorasta do 20 mm. Poczwarka jest brązowa, wielkości 8-13 mm.

Krzywik porzeczkowiaczek (*Lampronia capitella)*

Systematyka: **rząd** – motyle (Lepidoptera),
rodzina – krzywikowate (Incurvaridae)

Zimują czerwone, maleńkie, 2-milimetrowe gąsienice pod krzewami lub na nich. W okresie pękania pąków, gąsienice wędrują po pędach, wgryzają się do pąków i tam żerują. Pod koniec kwitnienia porzeczki przepoczwarczają się, a w maju pojawiają się motyle. Samice składają jaja do zawiązków owocowych, wylęgłe gąsienice przez krótki okres żerują w owocach i schodzą na zimowanie.

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

BRZĘCZAKI

Systematyka: **rząd** – błonkówki (Hymenoptera),
rodzina – pilarzowate (Tenthredinidae)

Brzęczak porzeczkowy (*Pteronidea ribesii)*
Brzęczak agrestowiec (*Pteronidea leucotrochus)*

Zimują larwy w glebie. Błonkówki pierwszego pokolenia pojawiają się w maju. Samica składa jaja na liście, na których żerują wylęgłe larwy przez 20-30 dni, a następnie przepoczwarczają się w glebie. W połowie czerwca pojawia się drugie, a pod koniec lipca i w sierpniu trzecie pokolenie brzęczaka porzeczkowego. Brzęczak agrestowiec rozwija tylko jedno pokolenie.

Ciało samicy jest żółte, długości 6-8 mm, a samca czarne, długości 5-6 mm. Jajo białe, owalne o wymiarach 1,2 x 0,6 mm. Larwa brzęczaka porzeczkowego jest zielona z czarnymi brodawkami i czarną głową, a brzęczaka agrestowca z zieloną głową, dorasta do 20 mm długości.

Piłecznica agrestowa (*Pristiphora rufipes*)

Systematyka: **rząd** – błonkówki (*Hymenoptera*),
rodzina – pilarzowate (Tenthredinidae)

Zimują larwy w glebie. Błonkówki pierwszego pokolenia pojawiają się w kwietniu i maju. Samica składa jaja na dolną stronę liści, na których żerują larwy przez 2-3 tygodnie, po czym schodzą do gleby na przepoczwarczenie. W okresie wegetacji rozwija się 4-5 pokoleń piłecznicy.

Błonkówka jest czarna, długości około 5 mm, z żółtymi nogami. Jajo jest białawe, o wymiarach 1,1 x 0,4 mm. Larwa jest żółto-zielona, z ciemnymi brodawkami i ciemnobrązową głową, dorasta do 10 mm.

MSZYCE

Systematyka:
rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
rodzina – mszycowate (Aphididae)

Mszyca porzeczkowa (*Aphis schneideri)*

Zimują jaja na pędach przy pąkach. Wiosną mszyca żeruje w koloniach na kwiatostanach, na najmłodszych liściach i wierzchołkach pędów. W czerwcu pojawiają się osobniki uskrzydlone, przelatują na inne rośliny i tam ponownie rozwijają się formy nieuskrzydlone. Jesienią pojawiają się sam-

ce i zapłodnione samice składają jaja, które zimują.

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

Mszyca porzeczkowo-czyściecowa
(*Cryptomyzus ribis*)

Mszyca różnodomna. Zimują jaja na pędach porzeczek. Wczesną wiosną wylęgają się larwy i zakładają kolonie na młodych liściach, gdzie rozwijają się 3-4 pokolenia bezskrzydłych samic. Pod koniec czerwca uskrzydlone osobniki przelatują na czyściec i jasnotę. We wrześniu i październiku mszyce wracają na porzeczki i agrest, by złożyć jaja zimujące.

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

Mszyca porzeczkowo-sałatowa
(*Nasonovia ribisnigri*)

Mszyca różnodomna. Zimują jaja na pędach porzeczek i agrestu. Wylęgające się na początku kwietnia larwy zasiedlają wierzchołki pędów. W maju i czerwcu osobniki uskrzydlone przelatują na żywiciela wtórnego, sałatę i cykorię. We wrześniu i październiku wracają na porzeczki i agrest, by złożyć jaja.

Dorosła mszyca jest ciemno-zielona, błyszcząca, długości 2-3 mm.

Mszyca porzeczkowo-mleczowa
(*Hyperomyzus lactucae*)

Mszyca różnodomna. Zimują jaja na porzeczce. W okresie pękania pąków wylęgają się larwy i na porzeczce rozwijają się 3-4 pokolenia. W czerwcu uskrzydlone osobniki przelatują na mlecz i sałatę, ale wracają jesienią i składają jaja na porzeczce.

Dorosła mszyca jest słomkowo-zielona lub szaro-zielona, owalna, długości 2,5-3,1 mm. Jajo jest owalne, czarne.

Czerwiec porzeczkowy (*Pulvinaria ribesiae*)

Systematyka:
rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
rodzina – czerwcowate (Coccidae)

Zimują zapłodnione samice. Wiosną żerują na pędach, wysysając sok z komórek, wydzielają duże ilości rosy miodowej. Ich tarczka powiększa się i ciemnieje. W maju wydzielają obficie białą substancję woskową i składają tam liczne jaja, po czym giną. Wylęgłe larwy żerują na pędach do jesieni. We wrześniu i w październiku pojawiają się samice zimujące.

Samica jest ciemnobrązowa, długości 4-6 mm, otoczona jasną masą woskową. Jajo jest owalne, białawe. Nimfa jest owalna, brązowo-pomarańczowa.

Misecznik śliwowy (*Parthenolecanium corni*)

Systematyka: **rząd** – pluskwiaki (Hemiptera),
rodzina – misecznikowate (Lecaniidae)

Zimują larwy II stadium na pędach porzeczki. Wczesną wiosną rozpoczynają żerowanie na pędach. Od połowy maja – początku czerwca pojawiają się samce i zapłodnione samice składają jaja pod miseczkowatą tarczkę. Larwy wylęgają się w czerwcu i lipcu, żerują na liściach do jesieni, ale przed zimowaniem wędrują na pędy.

Samica różni się wyraźnie od samca (dymorfizm płciowy). Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, brązowa, średnicy 3-7 mm. Samice nie są zdolne do lotu. Samiec jest uskrzydlony, wyraźnie mniejszy od samicy, jego tarczka jest delikatna, woskowo-biała, długości około 2 mm. Jajo jest białe, owalne, 0,25-0,35 mm, pokryte woskową wydzieliną samicy. Młode larwy mają miseczkę owalną, płaską, zielonkawo-białą, długości 0,3-0,4 mm. Larwy II stadium (zimujące) są owalne, pomarańczowo-brązowe, długości około 2 mm.

OPUCHLAKI

Systematyka: **rząd** – chrząszcze (Coleoptera),
rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Opuchlak chropawiec (*Otiorhynchus raucus*)

Zimują chrząszcze w glebie. Chrząszcz jest wielkości około 7 mm, szaro-brązowy, ma krótki, gruby ryjek. Od wiosny chrząszcze żerują na liściach, a jaja składają do gleby, pod rośliny. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach, niszcząc drobne i ogryzając korę z grubszych korzeni. Larwa jest kremowo-biała, dorasta do około 7 mm.

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*)

Zimują larwy w glebie. Wiosną żerują na korzeniach roślin. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i w czerwcu. Samice składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach. 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.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Systematyka: **rząd** – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Zimują larwy – pędraki i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja – początku czerwca. Jaja są składane w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Wyrośnięte larwy w czerwcu – lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości około 50 cm, gdzie pozostają do wiosny.

Chrząszcz jest wydłużony (20-25 mm), czarny, pokrywy, duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Wygięta w podkówkę larwa jest biało-kremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta osiąga około 50 mm.

TABELA 14. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW PORZECZKI

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Wielkopąkowiec porzeczkwy *Cecidophyopsis ribis*	Pierwsze zasiedlone pąki widoczne są już w lipcu, kiedy stają się bardziej owalne, a do jesieni pąki są już znacznie powiększone i nabrzmiałe. Objawy te najlepiej widoczne są wiosną, na początku wegetacji. Jeśli na krzewach zasiedlone są liczne pąki, następuje ogołacanie się pędów. Uszkodzone pąki stopniowo zasychają. Podczas masowej migracji (kwitnienie porzeczki), setki szpecieli tworzą na powierzchni pąków biały nalot.	Znaczna, niszczy nawet do 100% pąków. Wielkopąkowiec porzeczkowy jest jedynym poznanym dotychczas wektorem wirusa powodującego groźną chorobę - rewersję porzeczki czarnej.
Przędziorek chmielowiec *Tetranychus urticae*	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 przędzona przez szkodnika.	Wysysanie soku z komórek liści, ogładzanie i osłabianie, sporadycznie zamieranie roślin. Zmniejszenie plonowania i zawartości cukru w owocach. Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
Przeziernik porzeczkowiec *Synanthedon tipuliformis*	Uszkodzone pędy są osłabione, często więdną i zasychają, łatwo wyłamują się. Na ich przekroju widoczny jest czarny rdzeń, a miejsce wyjedzonej tkanki rdzenia wypełnione jest 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.	Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent jednorocznych pędów, redukując plon. Obecność gąsienic w sadzonkach jest przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy *Resseliella ribis*	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.	Niszczenie pędów i zmniejszenie plonowania. Uszkodzone pędy łamią się i utrudniają zbiór kombajnem. Obecność uszkodzonych pędów z larwami może być przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy *Dasineura tetensi*	Larwy żerują na górnej stronie najmłodszych liści, powodują ich skręcanie się. Uszkodzone liście są kruche, stopniowo tkanka zasycha i łatwo wykrusza się. Licznie żerujące larwy są przyczyną zniszczenia wierzchołka pędu, który zasycha. W wyniku tego następuje zahamowanie wzrostu, wybijanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się pędów.	Osłabienie kondycji krzewów, redukcja plonu owoców i pędów na sadzonki. W szkółce krzewy nie osiągają odpowiedniej wielkości.

TABELA 14. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW PORZECZKI CD.

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy *Dasineura ribis*	Uszkodzone pąki kwiatowe pozostają zamknięte, nabrzmiałe, większe od zdrowych i przebarwione na kolor żółtawo-pomarańczowy, nawet z odcieniem bordo. Wnętrze pąka jest wyjedzone i znajduje się w nim kilka - kilkanaście pomarańczowych larw.	Zwykle niszczy kilka do kilkunastu procent pąków kwiatowych. Redukcja plonu.
Zwójka różóweczka *Archips rosana*	W okresie bezlistnym na pędach porzeczki widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu porzeczki gąsienice szkieletują liście. Pojedyncze liście są zwinięte w rulon, a w środku oprzędzionych rozet liściowych znajdują się gąsienice.	Zniszczenie znacznej części liści, kwiatów, a nawet zawiązków owoców, obniżenie wielkości i jakości plonu.
Zwójka porzeczkóweczka *Pandemis cerasana*	Wiosną żerująca gąsienica szkieletuje liście, sprzędza ze sobą wszystkie liście tworzące rozetę liściową uszkadza kwiaty i szypułki owoców, nadgryza też owoce, które sprzędza wraz z liśćmi.	Niszczenie liści, a nawet owoców. Osłabiony wzrost i owocowanie krzewów, owoce gorszej jakości.
Muszka plamoskrzydła *Drosophila suzukii*	Larwy żerują w owocach niszcząc je. W owocu może być kilka larw, wielkości do 5,5 – 6,0 mm.	Szkodliwość bardzo duża. Larwy w owocach, dyskwalifikacja plonu.
Owocnica porzeczkowa *Bacconematus pumilio*	W czerwcu larwy owocnicy żerują w zawiązkach owoców, te są żebrowane i wcześniej się wybarwiają (larwa w owocu). Owoce wcześniej opadają. Po wyjściu larwy z owocu, widoczny jest otwór wyjściowy, zwykle przy szypułce.	Niszczy kilka procent owoców.
Krzywik porzeczkowiaczek *Lampronia capitella*	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	Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent pąków. Osłabia wzrost i owocowania roślin.
Brzęczak porzeczkowy *Pteronidea ribesii*	W maju na dolnej stronie liści porzeczki widoczne są jaja brzęczaków ułożone wzdłuż nerwów głównych. Larwy żerują na liściach, pozostawiając tylko nerwy szkieletowe. Lokalnie, placowo, może dojść do gołożeru. Na pędach pozostają tylko owoce. Podobne uszkodzenia powoduje piłecznica agrestowa, jaja składa w końcu kwietnia i w maju na dolnej stronie liści, wzdłuż brzegów blaszki liściowej.	Ogołacanie krzewów z liści, osłabianie kondycji krzewów, wpływ na ilość i jakość plonu, w zimie krzewy łatwiej przemarzają.
Brzęczak agrestowiec *Pteronidea leucotrochus*		
Piłecznica agrestowa *Pristiphora rufipes*		

TABELA 14. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW PORZECZKI CD.

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Mszyca porzeczkowa *Aphis schneideri*	Zdeformowane wierzchołki niezdrewniałych pędów, skręcone liście, a na nich kolonie mszycy. Wzrost jest zahamowany, pędy są cienkie, powyginane.	Ograniczanie asymilacji, zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, redukcja plonu. W mateczniku lub szkółce – deformacja pędów i hamowanie wzrostu. Niektóre gatunki są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe.
Mszyca porzeczkowo-czyściecowa *Cryptomyzus ribis*	Wczesną wiosną na górnej stronie liści widoczne są charakterystyczne wybrzuszenia, zwane galasami. Mogą być wiśniowo-czerwone lub nekrotyczne żółto-jasnozielone, czerwonawe.	
Mszyca porzeczkowo-sałatowa *Nasonovia ribisnigri*	Zdeformowane wierzchołki pędów, najmłodsze liście odbarwione i skręcone, skrócone międzywęźla.	Ograniczanie asymilacji, zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, redukcja plonu. W mateczniku lub szkółce – deformacja pędów i hamowanie wzrostu. Niektóre gatunki są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe.
Mszyca porzeczkowo-mleczowa *Hyperomyzus lactucae*	Zahamowany wzrost pędów, liście na wierzchołkach pędów pomarszczone, zawijają się do dołu, z chlorozą nerwów. Lokalnie zasiedla większość wierzchołków na krzewach porzeczki.	
Mszyca agrestowo-mleczowa *Hyperomyzus pallidus*	Mszyca żerując na pąkach, najmłodszych liściach i wierzchołkach wzrostu wysysa soki roślinne, powoduje skędzierzawienie i przebarwienia liści. Może przenosić wirusy.	
Czerwiec porzeczkowy *Pulvinaria ribesiae*	W maju i w czerwcu na zasiedlonych pędach widoczna jest biała wydzielina woskowa pod tarczką samic, co może utrudniać zbiór owoców. Wysysa soki, ogładza rośliny, a pędy pokrywają słodkie odchody. Widoczny czarny nalot sadzaków.	Wysysanie soków i ogładzanie roślin. Na słodkich odchodach rozwijają się grzyby sadzakowe z rodzaju *Capnodium.*
Misecznik śliwowy *Parthenolecanium corni*	W zimie na pędach widoczne brązowe tarczki samic. W maju pod tarczkami są maleńkie białe jaja. Larwy żerują na dolnej stronie liści, a później na pędach, wysysają soki roślinne z komórek. Uszkodzone pędy są osłabione, a przy licznej obecności szkodnika więdną i zamierają. Na wydzielanych słodkich, lepkich odchodach na liściach, pędach i owocach rozwijają się grzyby sadzakowe.	Osłabianie wzrostu krzewów i ich zamieranie, są one bardziej wrażliwe na mróz, redukcja plonu. Owoce pokryte czarnym nalotem sadzaków tracą wartość konsumpcyjną i handlową.
Opuchlak truskawkowiec *Otiorhynchus sulcatus* **Opuchlak chropawiec** *Otiorhynchus raucus*	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.	Ograniczanie asymilacji liści, obrączkowanie młodych pędów oraz zniszczenie korzeni, osłabienie i zamieranie krzewów.
Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	W maju chrząszcze mogą szkieletować liście. Pędraki mogą uszkadzać korzenie roślin.	Osłabianie głównie młodych krzewów.

TABELA 15. METODY OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA PORZECZCE ORAZ ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA/ NIECHEMICZNA	CHEMICZNA*	
Wielkopąkowiec porzeczkowy	• 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. Nawozy zawierające siarkę, stosowane nie później niż 2-3 tygodnie przed kwitnieniem, ograniczają szpeciele.	Duże lub bardzo duże. Jest najważniejszym szkodnikiem 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, np. polisacharydy (po pełni i po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści).	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 w pułapki z feromonem), składania jaj i wylęgania się gąsienic (zwykle pod koniec maja i w czerwcu, czasami po zbiorze) preparatem kontaktowym lub wgłębnym (zachować karencję).	Duże, lokalnie bardzo duże.
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 muchówek i składania jaj w końcu maja lub na początku czerwca i ok. 2 tygodnie 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 środki kontaktowe lub wgłębne.	Duże, lokalnie bardzo duże.

TABELA 15. METODY OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA PORZECZCE ORAZ ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE CD.

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA/ NIECHEMICZNA	CHEMICZNA*	
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. • Sadzić odporne lub mniej podatne odmiany.	Zwalczać, podczas lotu muchówek, tuż po kwitnieniu i około 2 tygodnie później i dalej po zauważeniu uszkodzonych liści. Zwalczany wraz z innymi szkodnikami.	Zmienne, obecnie duże tylko lokalnie.
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.	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 upraw.
Muszka plamoskrzydła	• Monitoring obecności przy pomocy pułapek zapachowych. Masowe odławianie (około 150 - 200 pułapek /ha)	Zwalczanie w okresie dojrzewania owoców, po wykryciu szkodnika. Uwaga na karencje stosowanych środków.	Duże i bardzo duże
Owocnica porzeczkowa	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zwalczać, jeśli konieczne, tuż przed pełnią kwitnienia. Monitorować lot, odławiając owady na żółte lub białe tablice lepowe.	Lokalne.
Krzywik porzeczkowiaczek	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zwalczać, jeśli konieczne, podczas pękania pąków.	Lokalne.
Brzęczak porzeczkowy, Piłecznica agrestowa	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Po zauważeniu licznych larw na liściach.	Lokalne.
Mszyce	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	Zwykle niezbyt duże, lokalnie duże.
Czerwiec porzeczkowy, Misecznik śliwowy	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania larw.	Lokalne.
Opuchlaki: chropawiec, truskawkowiec	• Unikać zakładania plantacji po lub w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy.	Lokalne.
Chrabąszcz majowy	• Nie zakładać plantacji na polu z pędrakami.	Zabieg przed założeniem plantacji.	Lokalne.

* do ochrony porzeczki 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/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodko-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

5.3 Terminy obserwacji 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 straty wartości plonu będą większe od całkowitych kosztów tego 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 wiele czynników, takich jak: odmiana porzeczki (termin zbioru), faza fenologiczna rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cena owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej. Do oceny zagrożenia porzeczki przez szkodniki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia wybór właściwego terminu monitorowania ich występowania i zwalczania.

TABELA 16. 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 szpeciele. Na plantacjach do 2 ha, przejrzeć wszystkie krzewy, na większych obserwacje prowadzić w co drugim lub co trzecim rzędzie, na całej ich długości	pojawienie się pierwszych uszkodzonych pąków
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	każdorazowo określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach	2 stadia ruchome przędziorka/liść
	po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		3 stadia ruchome przędziorka/liść
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tyodnie.		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

TABELA 16. TERMIN LUSTRACJI I PROGI ZAGROŻENIA PORZECZKI PRZEZ NAJWAŻNIEJSZE SZKODNIKI

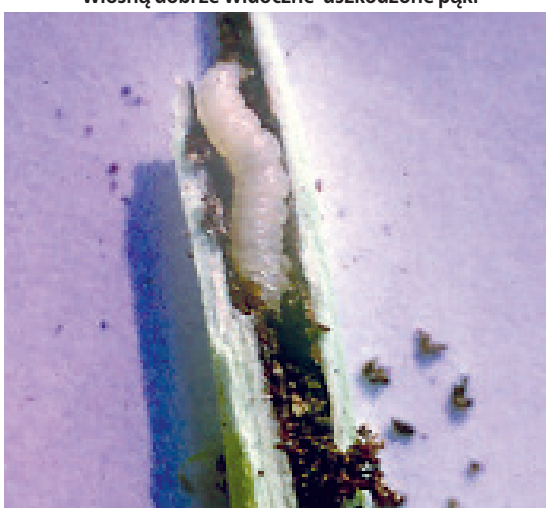
NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Przeziernik porzeczkowiec	druga połowa maja, czerwiec, lipiec	w połowie maja zawiesić pułapki feromonowe, minimum 1-2 sztuki na każde 2-3 ha plantacji i systematycznie co 3-4 dni kontrolować liczbę odławianych motyli	średnio 15 odłowionych 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	10 uszkodzonych pędów (ślady żerowania larw pod skórką)
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	20 zasiedlonych wierzchołków
Zwójka różóweczka i inne zwójki	okres wczesnowiosenny	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	obecność zimujących jaj zwójki różóweczki w złożach na 10 pędach
	pod koniec kwitnienia	przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów	20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi
Muszka plamoskrzydła	od czerwca do sierpnia	zawiesić pułapki z płynem wabiącym (np. Drosinal) i systematycznie sprawdzać odłowione muchy	stwierdzenie much w pułapce
Owocnica porzeczkowa	w czasie kwitnienia	zawiesić żółte lub białe tablice lepowe i sprawdzać odławiające się owady	brak
	w czerwcu	sprawdzać obecność uszkodzonych owoców	
Krzywik porzeczkowiaczek	przy temp. powyżej 10°C, od początku nabrzmiewania pąków, 1-2 razy w ciągu 2-3 tyg.	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
Brzęczak porzeczkowy Piłecznica agrestowa	w maju i w czerwcu	sprawdzać liście na obecność żerujących larw	brak
Mszyce	od początku wegetacji, co 2 tyg. do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów
Czerwiec porzeczkowy	w maju i w czerwcu	przeglądać pędy, sprawdzać obecność szkodnika pod delikatnym nalotem woskowym	brak

Fot. 12. Wielkopąkowiec porzeczkowy – uszkodzony pąk

Fot. 13. Wielkopąkowiec i rewersja na pąkach porzeczki

Fot. 14. Wielkopąkowiec porzeczkowy - wiosną dobrze widoczne uszkodzone pąki

Fot. 15. Przeziernik porzeczkowiec – motyl

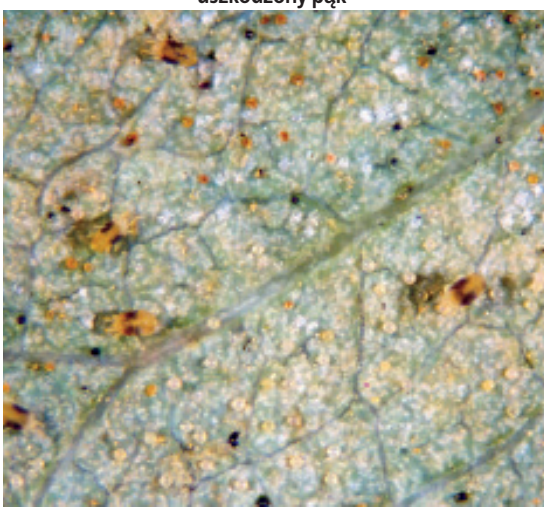


Fot. 16. Przeziernik porzeczkowiec – gąsienica w pędzie

Fot. 17. Pryszczarek porzeczkowiec pędowy – uszkodzone pędy

Fot. 18. Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy – uszkodzony pąk

Fot. 19. Chrabąszcz majowy – chrząszcz



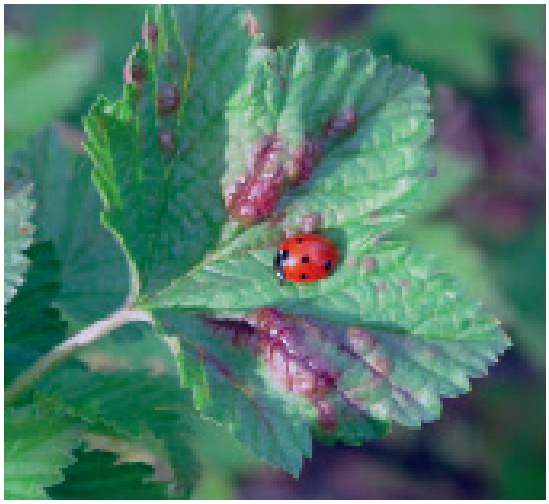
Fot. 20. Przędziorek chmielowiec na liściu

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 porzeczki



Fot. 25. Biedronka na liściu porzeczki uszkodzonym przez mszyce

Fot. 26. Muszka plamoskrzydła – samiec i 2 samice

Fot. 27. Pułapka do odłowu much *Drosphila suzukii*

5.4 Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

- Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
- Do ochrony roślin stosować tylko selektywne środki, dozwolone w uprawie porzeczek.
- Przed zabiegiem należy dokładne zapoznać się z etykietą danego środka i przestrzegać informacji zawartych w etykiecie.
- 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 rośliny, a ponadto ciecz może wyparować, więc środki będą mało skuteczne. W niektórych etykietach podany jest zakres najkorzystniejszych temperatur przeprowadzenia zabiegu.
- 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.
- Stosować ochronę bezpieczną dla owadów zapylających oraz znanych gatunków pożytecznych, należy oszczędzać także mniej znaną faunę pożyteczną, która również odgrywa pozytywną rolę.
- 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:

- środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
- zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
- przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,
- nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
- prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
- nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
- nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
- 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,
- pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
- 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**

TABELA 17. 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 (w tym 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, szpeciele

(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 składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z czterema 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.
-

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Wprowadzenie

Wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin wynikają z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych. W celu ograniczenia stosowania środków ochrony roślin do niezbędnego minimum oraz ukierunkowania ich na osiągnięcie zamierzonego celu, przy minimalnych skutkach ubocznych, konieczne jest przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych** oraz zapewnienie możliwie największej precyzji nanoszenia substancji czynnych na opryskiwane obiekty. Precyzję tę można uzyskać przez:

- **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**.

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.

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierająca substancję czynną, tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. 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 przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20°C (przy zwalczaniu szkodników temperatura minimalna to 15°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 w okresie wiosny ok. 20-30% cieczy użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 10-20%. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji środków ochrony roślin do środowiska, w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony krzewów, technika tunelowa została uznana za najbardziej przyjazną dla środowiska metodę opryskiwania krzewów.

Technika zwalczania chwastów

Podczas stosowania herbicydów należy przestrzegać zaleceń zawartych w etykiecie-instrukcji, szczególnie w odniesieniu do dawek herbicydu i zakresu stosowania. W przypadku braku szczegółowych zaleceń, parametry pracy i typ rozpylaczy należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie drobnych kropel na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i bardzo grubych w zabiegach doglebowych. Dla określonej dawki cieczy i prędkości roboczej wymagana kategoria kroplistości może być uzyskana dzięki odpowiedniemu dobraniu typu i rozmiaru rozpylacza oraz ciśnienia roboczego.

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.

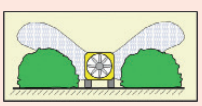
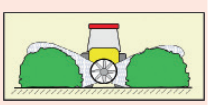
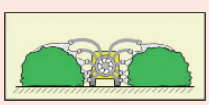
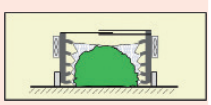
Na plantacjach z nisko położonymi pędami konieczne jest użycie hydraulicznie składanych osłon belki opryskowej. Chroni ona rośliny przed skutkami znoszenia podczas stosowania herbicydów nieselektywnych i jednocześnie pełni funkcję podbieracza podnoszącego nisko położone pędy krzewów, co ułatwia uzyskanie 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

TABELA 18. OPRYSKIWANIE KRZEWÓW JAGODOWYCH – 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

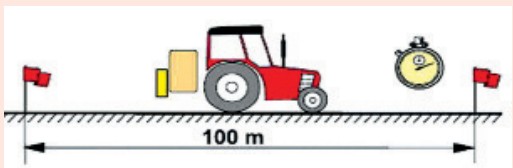
wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin w krzewach. Gdy jest zbyt wysoka, następuje ociekanie cieczy, co zmniejsza ilość naniesionego pestycydu i w konsekwencji skuteczność zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów. Niższe dawki (nawet o 30-40%) zaleca się, gdy zabiegi wykonywane są przy użyciu niskopołożonych wentylatorów osiowych lub tych wyposażonych w deflektory oraz promieniowych z kierowanym strumieniem powietrza (tab. 18). Za taką możliwością przemawia większa precyzja emisji cieczy, która jest kierowana głównie na opryskiwane rośliny, zamiast ponad i pod krzewy.

Podczas zwalczania chwastów należy stosować dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, przy czym wyższe dawki z polecanego zakresu – podczas zabiegów doglebowych albo na wyrośnięte chwasty. Dawka 100 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpyla-

TABELA 19. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA – OCHRONA KRZEWÓW OWOCOWYCH

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD
1.	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** wielkości krzewów (szerokość, wysokość) oraz 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** (s)
4.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/h) = $\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{Czas przejazdu} \text{ (100 m)}}$	$\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{62} \text{ (s)}}$ = **5,8** 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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

5.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = $\frac{\textbf{Dawka} \text{ (l/ha)} \times \textbf{Rozstawa rzędów} \text{ (m)} \times \textbf{Prędkość} \text{ (km/h)}}{\textbf{Liczba rozpylaczy x 600}}$	**1,93** (l/min) = $\frac{\textbf{600} \text{ (l/ha)} \times \textbf{4,0} \text{ (m)} \times \textbf{5,8} \text{ (km/h)}}{\textbf{12} \text{ (szt.)} \times \textbf{600}}$
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

czami drobnokroplistymi.

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**,

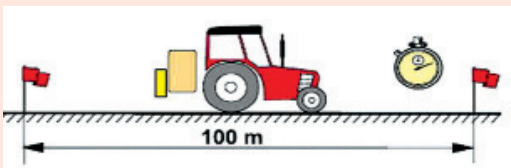
W tabeli 19. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w 20. opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie krzewów, podobnie jak w sadach, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropel w formie puste-

TABELA 20. 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 chwastó**	Zwalczanie wyrośniętych chwastów dwuliściennych **300** l/ha
2.	**Sprawdź rozstawę rzedów na plantacji**	**0,6** m
3.	**Określ liczbę pracujących rozpylaczy**	**2 szt.**
4.	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)** 	**72** (s)
5.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/h) = $\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{Czas przejazdu} \text{ (100 m)}}$	**5,0 km/h** = $\frac{\textbf{3,6 x 100} \text{ (m)}}{\textbf{72} \text{ (s)}}$
6.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = $\frac{\textbf{Dawka} \text{ (l/ha) x } \textbf{Szerokość pasa} \text{ (m) x } \textbf{Prędkość} \text{ (km/h)}}{\textbf{600 x Liczba rozpylaczy na pas} \text{ (szt.)}}$	**0,75** (l/min) = $\frac{\textbf{300} \text{ (l/ha) x } \textbf{0,6} \text{ (m) x } \textbf{5,0} \text{ (km/h)}}{\textbf{600 x 2} \text{ (szt.)}}$
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 **015-05** 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

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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

go stożka i kącie rozpylania 80°, które pracują najefektywniej w zakresie 5-15 barów (0,5-1,5 MPa). Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają równomiernego rozłożenia kropel cieczy w chronionych roślinach i tym samym skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać rozpylaczy eżektorowych, wytwarzających znacznie większe krople. Są one nawet ponad dwu-

TABELA 21. WYDATKI ROZPYLACZY DO OPRYSKIWANIA KRZEWÓW

ALBUZ ATR 80	WYDATEK CIECZY [l/min] PRZY CIŚNIENIU [bar]:															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ŻÓŁTY	0,73	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	1,33	1,37	1,40	1,44
POMARAŃCZOWY	0,99	1,08	1,17	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89	1,94
CZERWONY	1,38	1,51	1,62	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67
SZARY	1,50	1,63	1,76	1,87	1,98	2,08	2,17	2,26	2,35	2,43	2,51	2,59	2,67	2,74	2,81	2,88
ZIELONY	1,78	1,94	2,09	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,42
CZARNY	2,00	2,18	2,35	2,50	2,64	2,78	2,90	3,03	3,14	3,26	3,36	3,47	3,57	3,67	3,76	3,85
ALBUZ TVI 80																
TVI 80-015	0,77	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,34	1,39	1,43	1,47	1,51	1,55
TVI 80-02	1,03	1,13	1,22	1,31	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
TVI 80-025	1,29	1,41	1,53	1,63	1,73	1,83	1,91	2,00	2,08	2,16	2,24	2,31	2,38	2,45	2,52	2,58
TVI 80-03	1,55	1,70	1,83	1,96	2,08	2,19	2,30	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86	2,94	3,02	3,10
TVI 80-04	2,07	2,26	2,44	2,61	2,77	2,92	3,06	3,20	3,33	3,46	3,58	3,70	3,81	3,92	4,03	4,13
LECHLER TR 80, ITR 80, ID 90																
TR 80-015, ITR 80-015	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52
TR 80-02, ITR 80-02	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,45	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
ID 90-025	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,21	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56
TR 80-03	1,53	1,68	1,81	1,94	2,06	2,17	2,28	2,38	2,48	2,57	2,66	2,75	2,83	2,91	2,99	3,07
TR 80-04	2,04	2,23	2,41	2,58	2,74	2,88	3,03	3,16	3,29	3,41	3,53	3,65	3,76	3,87	3,98	4,08
CONEJET TX																
TX 800015VK	0,75	0,82	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,43	1,46
TX 8002VK	1,01	1,10	1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,70	1,75	1,81	1,86	1,90	1,95
TX8003VK	1,53	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,03
TX80004VK	2,03	2,23	2,40	2,57	2,72	2,87	3,01	3,14	3,27	3,39	3,51	3,62	3,73	3,84	3,94	4,04
CONEJET AITX																
AITX80015VK	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,25	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,49
AITX8002VK	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,96	2,02	2,07
AITX80025VK	1,25	1,37	1,48	1,58	1,67	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,16	2,23	2,30	2,37	2,43	2,49
AITX8003VK	1,50	1,65	1,78	1,91	2,02	2,14	2,24	2,34	2,44	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,04
AITX8004VK	2,00	2,20	2,38	2,54	2,70	2,85	2,99	3,13	3,26	3,38	3,50	3,62	3,74	3,85	3,95	4,06

TABELA 22. WYDATKI ROZPYLACZY PŁASKOSTRUMIENIOWYCH DO ZWALCZANIA CHWASTÓW (STANDARD ISO)

CIŚNIENIE [BAR]	WYDATEK ROZPYLACZY [l/min]								
	01	015	02	025	03	04	05	06	08
1,0	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,91	1,14	1,37	1,82
1,5	0,28	0,42	0,56	0,70	0,83	1,12	1,39	1,68	2,23
2,0	0,32	0,48	0,65	0,81	0,96	1,29	1,61	1,94	2,58
2,5	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,44	1,80	2,16	2,88
3,0	0,39	0,59	0,79	0,99	1,18	1,58	1,97	2,37	3,16
3,5	0,42	0,64	0,85	1,07	1,26	1,70	2,12	2,56	3,41
4,0	0,45	0,68	0,91	1,14	1,36	1,82	2,27	2,74	3,65
4,5	0,48	0,72	0,96	1,22	1,44	1,93	2,41	2,90	3,87
5,0	0,50	0,76	1,02	1,28	1,52	2,04	2,54	3,06	4,08
6,0	0,56	0,84	1,11	1,40	1,67	2,23	2,79	3,35	4,47

krotnie większe niż z tradycyjnych rozpylaczy wirowych o tym samym wydatku cieczy, przy niemal całkowitej eliminacji drobnych kropel. 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.

Wydajność wentylatora

Podczas opryskiwania plantacji krzewów jagodowych powietrze znajdujące się w rzędach roślin powinno być wypchnięte powietrzem wytwarzanym przez wentylator. Stąd też opryskiwanie dużych, przestrzennie rozbudowanych krzewów wymaga mniejszej prędkości i/lub wyższej wydajności wentylatora. Nadmierna prędkość nie zapewnia bowiem odpowiedniej penetracji roślin, a zbyt niska przyczynia się do strat wywołanych znoszeniem. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być proporcjonalna do prędkości roboczej i do wielkości krzewów. Właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna ona 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.

Ograniczanie znoszenia

Używane w uprawach sadowniczych techniki ograniczające znoszenie obejmują rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowe) oraz opryskiwacze z deflektorami i tunelowe. Ponadto znaczną redukcję znoszenia można osiągnąć przez odpowiednią regulację strumienia powietrza, jak również przez obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej.

Strefy ochronne

Mimo stosowania środków ograniczających znoszenie cieczy użytkowej, zjawiska tego nie da się zupełnie wyeliminować, co powoduje, że wciąż istnieje ryzyko skażenia obiektów wrażliwych, w tym szczególnie wód powierzchniowych. Dlatego w określonej przepisami prawa strefie ochronnej, będącej obszarem bezpośrednio przylegającym do obiektu wrażliwego, stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Jeżeli w sąsiedztwie opryskiwanej plantacji znajdują się obiekty wrażliwe, to użytkownik środków ochrony roślin powinien zapoznać się z obowiązującymi w jego przypadku strefami ochronnymi dla tych obiektów oraz je zachowywać.

Środki ochrony osobistej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony osobistej, tzn.: **odzież ochronną** z nienasiąkliwej tkaniny, **buty gumowe** z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, **rękawice gumowe** sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu oraz **osłonę twarzy** z przezroczystą szybą lub okulary chroniące

oczy. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: **fartuch** gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, **półmaskę** z filtrem AP2 oraz **ochronę oczu** w formie gogli lub szczelnych okularów.

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Powinny one pozostawać w oznakowanych opakowaniach, pod zamknięciem, oraz w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych. Ich przechowywanie nie może stwarzać ryzyka przypadkowego spożycia przez ludzi lub zwierzęta, skażenia żywności lub pasz oraz przenikania do gleby, wód powierzchniowych i podziemnych oraz otwartych systemów kanalizacji.

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Napełnianie opryskiwacza, z czym wiąże się ryzyko przypadkowego rozproszenia lub rozlania stężonych środków ochrony roślin, oraz czyszczenie sprzętu, w wyniku którego powstają duże ilości skażonej wody należy przeprowadzać zgodnie z przepisami prawa, w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych i ujęć wody oraz w sposób ograniczający ryzyko skażenia gleby i wody. Do tego celu najlepiej nadają się stanowiska o nieprzepuszczalnym podłożu (np. płyta betonowa, basen zbiorczy z laminatu) z możliwością zbierania skażonej wody do osobnego zbiornika. Tak zbierane i gromadzone płynne pozostałości nie stwarzają ryzyka powstawania skażeń miejscowych i mogą być bezpiecznie zagospodarowane.

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Resztki cieczy pozostające po zakończeniu zabiegu należy rozcieńczyć i wypryskać na traktowane uprzednio rośliny. Podobnie należy postępować ze skażoną wodą po opłukaniu zbiornika i instalacji cieczowej. Płynne pozostałości zbierane z miejsca napełniania i czyszczenia sprzętu można bezpiecznie zneutralizować, wykorzystując stanowiska bioremediacyjne, takie jak Biobed, Phytobac czy Vertibac.

VII. 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 Skierniewicach, 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/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochronaroslin/

lub wyszukiwarki środków ochrony:

http://www.minrol.gov.pl/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.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

PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Lp.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi		
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
1												
2												
3												

VIII. 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: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia 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.

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.

IX. LITERATURA

Adamczewski K., Kierzek R., Matysiak K. 2011. *Przymiotno kanadyjskie (Conyza canadensis L.) odporne na glifosat.* Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51(4): 1675-1682.

Broniarek-Niemiec A., Bielenin A., Gasparski T. 2012. *Możliwości zwalczania chorób grzybowych na plantacjach porzeczek i agrestu.* Mat. 55 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. Ossa k. Białej Rawskiej, 15 – 16 lutego 2012: 91-94.

Lisek J. 1997. *Sadowniczy atlas chwastów.* Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Skierniewice, 129 s.

Łabanowska B.H. 2013. *Szkodniki krzewów jagodowych.* Wydawnictwo Plantpress, Kraków, s.204.

Łabanowska B.H., Maciesiak A. 2013. *Aktualne problemy w ochronie roślin sadowniczych przed szkodnikami.* Mat. 56 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. 14-15.02.2013 Ossa, s.18-23.

Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2016 *Drosophila suzukii czyli muszka plamoskrzydła w Polsce, wyniki monitoringu i wskazówki dla praktyki.* Plantpress pp. 46

Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 *Drosophila suzukii stwierdzona w Polsce.* TMJ 1:16

Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 *Drosophila suzukii w Polsce.* Miesięcznik Praktycznego Sadownictwa SAD, 4:116

http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf

Meszka B., Bielenin A. 2009. *Choroby krzewów jagodowych.* Plantpress

Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2013. *Pryszczarki – zagrożenie na plantacjach porzeczki czarnej.* Mat. 56 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. 14-15.02.2013 Ossa, s. 129-131.

Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2016. Hortpress, Warszawa.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. *Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych.* SGGW-AR, Warszawa.

Treder W. 2003. *Wpływ fertygacji nawozami azotowymi i wieloskładnikowymi na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni.* Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice.

Wójcik P. 2009. *Nawozy i nawożenie drzew owocowych.* Hortpress, Warszawa.