

Metodyka integrowanej ochrony porzeczki

(materiały dla producentów)





**INSTYTUT OGRODNICTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY**

**Metodyka
integrowanej ochrony
porzeczki**

(materiały dla producentów)

Skierniewice, 2013

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Dr hab. Barbary H. Łabanowskiej

Aktualizacja opracowania pod redakcją:

dr Agaty Broniarek-Niemiec

Recenzenci: dr Monika Kałużna, dr Wojciech Warabieda

Autorzy opracowania:

Dr Agata Broniarek-Niemiec

Dr Zbigniew Buler

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO

Dr Artur Godyń

Prof. dr hab. Ryszard Hołownicki

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

Dr hab. Barbara H. Łabanowska

Mgr Wojciech Piotrowski

Dr hab. Stanisław Pluta, prof. IO

Dr Małgorzata Sekrecka

Mgr Waldemar Świechowski

Dr Małgorzata Tartanus

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

ZDJĘCIA WYKONALI

A. Broniarek-Niemiec (3-12), J. Lisek (1-2), B. H. Łabanowska (13, 23), G. S. Łabanowski (21), W. Piotrowski (14-20, 22, 24-27)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-31-2

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2013, aktualizacja 2021

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację opracowania przygotowano w ramach Zadania Celowego 2021 „Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakiegokolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	4
2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI	5
2.1. Stanowisko pod plantację	5
2.2. Przedplony i zmianowanie	5
2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne	5
2.4. Sadzenie roślin	5
2.5. Nawadnianie	6
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	7
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	9
3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	12
3.1. Wprowadzenie	12
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację	12
3.3. Zabiegi odchwaszczające	12
3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji	13
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia	13
4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	15
4.1. Najważniejsze choroby	15
4.2. Metody ograniczania chorób porzeczeki	19
4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób porzeczeki	21
5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	21
5.1. Wprowadzenie	21
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników porzeczeki	22
5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia	28
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin	30
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	31
6. STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	35
6.1. Zasady ogólne	35
6.2. Technika stosowania środków ochrony roślin	37
6.3. Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska	42
7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI	42
8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	43
9. LISTA KONTROLNA INTEGROWANEJ OCHRONY PORZECZKI	44
10. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	45

1. WSTĘP

Zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE oraz rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy Nr 1107/2009 wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanego systemu ochrony roślin. Podstawą tego systemu 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 (np. biologiczna, fizyczna, hodowlana) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie liczebności populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany m.in. dzięki badaniom nad poznaniem biologii, możliwościami rozprzestrzeniania się i szkodliwością agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Wyniki tych badań są wdrażane do praktyki i stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników, a także regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną, a środowiskiem.

Współdziałanie różnych czynników występujących na konkretnej plantacji, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Opracowana **Metodyka Integrowanej Ochrony Porzeczki** obejmuje wszystkie najważniejsze 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 prawidłową technikę stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej skuteczności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

- 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, metod prognozowania terminu ich pojawu, prawidłowej oceny liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości epidemiologii chorób, metod prognozowania terminu ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny nasilenia i zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
- Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób, szkodników i chwastów.
- Umiejętności identyfikacji chwastów i znajomości ich biologii.
- Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

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

2.2. Przedplony i zmianowanie

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

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

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

2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne

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

2.4. Sadzenie roślin

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

2.5. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

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

Deszczowanie

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

Minizraszanie

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

Nawadnianie kroplowe

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

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

Literatura fachowa oraz inne aplikacje poświęcone nawadnianiu zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB:

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO-PIB

Nawożenie azotem (N)

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

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

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

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	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 ₂ O ₅ (kg/ha)	-	< 0,24 50-100	0,24-0,30 0	> 0,30 0
K (%) Dawka K ₂ O (kg/ha)	< 0,80 120-150	0,80-1,24 80-120	1,25-1,70 50-80	> 1,70 0
Mg (%) Dawka MgO (kg/ha)	< 0,24 120	0,24-0,30 60	0,31-0,45 0	> 0,45 0

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

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

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

Wapnowanie

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr hab. Stanisław Pluta, prof. IO-PIB

Przy wyborze odmian porzeczek (czarnej i czerwonej) do uprawy metodami integrowanej ochrony roślin należy wziąć pod uwagę podatność roślin na główne choroby grzybowe takie jak: amerykański mączniak agrestu, antraknoza liści porzeczek, rdza wejmutkowo-porzeczkowa, wirusowe - wirus rewersji porzeczek czarnej (BRV) oraz najgroźniejsze szkodniki, w tym wielkopąkowiec porzeczkowy, przędziorki i pryszczarki, szczegółowo opisane w dalszej części tej „Metodyki”. Ponadto należy uwzględnić plenność krzewów, wielkość i jakość owoców, a także przydatność odmian do kombajnowego zbioru owoców. Ważna jest również przydatność owoców dla przetwórstwa i zamrażalnictwa, a ostatnio także do spożycia w stanie świeżym (owoce deserowe).

Do zakładania plantacji towarowych porzeczek należy używać tylko kwalifikowany materiał szkółkarski, z pewnych szkółek, ponieważ daje to gwarancję wysokiej zdrowotności roślin, tożsamości odmianowej i wysokiej jakości materiału nasadzeniowego. W 2020 roku, w krajowym rejestrze (KR) Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU¹)

¹ (COBORU - Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych (www.coboru.pl))

w Słupi Wielkiej wpisanych było 15 odmian porzeczki czarnej (5 – wczesnych, 8 – średnio-wczesnych i 2 - późne) oraz 8 odmian porzeczki czerwonej (2 - wczesne, 1 - średnio-wczesna i 5 - późnych). Należy podkreślić, że wśród odmian porzeczki czarnej, aż 13 jest polskiej hodowli Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego. Wśród nich, starsze odmiany, takie jak: ‘Tisel’, ‘Ruben’, ‘Tiben’ i ‘Ores’, oraz nowsze – ‘Tihope’, ‘Polares’ i najnowsza odmiana - ‘Polben’ są cenione przez producentów. Odmiany te mogą być polecane w pierwszej kolejności do uprawy towarowej w naszym kraju. Odmiana ‘Tihope’ charakteryzuje się małą podatnością roślin na mączniaka i rdzę, jest średnio podatna na antraknozę liści. Krzewy silnie rosną, mają luźny pokrój. Odmiana jest plenna, ma duże i jędrne owoce, przydatne wybitnie na mrożonki oraz do przetwórstwa. Natomiast ‘Polares’ jest pierwszą odmianą z genetyczną odpornością na najgroźniejszego szkodnika (wielkopąkowca porzeczkowego) - wektora rewersji porzeczki czarnej. Rośliny są mało podatne na amerykańskiego mączniaka agrestu oraz średnio podatne na antraknozę liści i rdzę wejmutkowo-porzeczkową. Cechują się słabym wzrostem krzewów, dlatego do dobrego plonowania wymagają żyzniejszych gleb. Owoce o wysokiej jakości, są szczególnie przydatne do przetwórstwa na koncentrat (zagęszczony sok). Ostatnia odmiana ‘Polben’ wyróżnia się małą podatnością roślin na amerykańskiego mączniaka agrestu, średnio silnym wzrostem, a starsze krzewy mają średnio rozłożysty pokrój. Odmiana jest plenna i regularnie plonująca. Owoce są średniej wielkości, jędrne i przydatne do przetwórstwa i zamrażalnicztwa.

Lista odmian roślin sadowniczych, w tym porzeczki czarnej i czerwonej, wpisanych do krajowego rejestru (KR) COBORU w Polsce w 2020 r. znajduje się stronie: https://coboru.gov.pl/Publikacje_COBORU/Listy_odmian/lo_sady_2020.pdf

Krótki opis i charakterystykę odmian porzeczki czarnej i czerwonej pod względem wybranych cech użytkowych przedstawiono w tabelach 7 i 8.

Tabela 7. Krótka charakterystyka odmian porzeczki czarnej pod względem wybranych cech użytkowych z krajowego rejestru (KR) COBORU w 2020 r. (odmiany uszeregowano wg terminu dojrzewania owoców)

Odmiana	Termin dojrzalności zbiorczej	Plenność	Wielkość owoców	Podatność na choroby i szkodniki			
				amerykański mączniak agrestu	antraknoza liści porzeczek	rdza wejmutkowo-porzeczkowa	wielkopąkowiec porzeczkowy
Bona	wczesna	średnia	duża	mała	średnia	duża	duża

Tisel	wczesna	duża	średnia	mała	średnia	mała	mała
Gofert	wczesna	duża	średnia	mała	średnia	mała	średnia
Tines	wczesna	średnia	duża	mała	średnia	średnia	średnia
Ojebyn	wczesna	średnia	średnia	mała	duża	duża	duża
Titania	śr-wczesna	średnia	średnia	mała	średnia	mała	średnia
Ceres	śr-wczesna	średnia	średnia	średnia	mała	duża	odporna
Ores	śr-wczesna	średnia	średnia	mała	mała	mała	mała
Tihope	śr-wczesna	duża	duże	mała	średnia	mała	średnia
Ben Lo-mond	śr-wczesna	średnia	średnia	duża	średnia	duża	duża
Tiben	śr-wczesna	średnia	średnia	mała	średnia	średnia	średnia
Polben	śr-wczesna	duża	średnia	mała	średnia	średnia	średnia
Ruben	śr-wczesna	duża	średnia	mała	średnia	mała	średnia
Polares	późna	średnia	małe	mała	średnia	średnia	odporna
Polonus	późna	średnia	małe	mała	średnia	duża	odporna

Charakterystyka odmian podana jest na liście opisowej COBORU
https://coboru.gov.pl/Polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=PCJ

Tabela 8. Krótka charakterystyka odmian porzeczki czerwonej pod względem wybranych cechy użytkowych z krajowego rejestru (KR) KR COBORU w 2020 r. (odmiany uszeregowane wg terminu dojrzewania owoców)

Odmiana	Termin dojrzewania	Plenność	Wielkość owoców	Podatność na choroby		
				amerykański mączniak agrestu	Antraknoza liści porzeczki	rdza wejmukowa porzeczki
Jonkheer van Tets	wczesna	średnia	duża	mała	średnia	mała
Rolan	wczesna	średnia	średnia	mała	duża	średnia
Detvan	śr-wczesna	średnia	średnia	mała	średnia	mała
Rosetta	późna	duża	średnia	mała	średnia	średnia
Holenderska Czerwona	późna	duża	średnia	mała	średnia	mała
Random	późna	duża	średnia	mała	średnia	mała
Tatran	późna	duża	mała	mała	mała	mała
Rovada	późna	duża	duża	mała	średnia	mała

Charakterystyka odmian podana jest na liście opisowej COBORU
https://coboru.gov.pl/Polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=POJ

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO-PIB

3.1. Wprowadzenie

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

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem porzeczek obniża liczebność chwastów i koszty ochrony później. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu (trawy z wsiewką bobowatych, gorczyca), terminowe i właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich należy kilkakrotnie usunąć z powierzchni gleby broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty trwałe, np. skrzyp polny, powój polny, powinna być uzupełniona zastosowaniem układowych herbicydów dolistnych przeznaczonych do tego celu, zgodnie z aktualnym stanem ich rejestracji. Herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3-6 tygodni od opryskiwania środkami chwastobójczymi. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Staramy się ograniczać przenoszenie nasion i rozłogów chwastów za pośrednictwem maszyn oraz zwalczać zbędną roślinność przed wydaniem nasion, także w otoczeniu plantacji, jeśli licznie rozwijają się tam chwasty, których nasiona są roznoszone przez wiatr (astrowate, np. przymiotno, nawłóć, mniszek, mlecze oraz wiesiołkowate – wierzbownice i wierzbówka).

3.3. Zabiegi odchwaszczające

Porzeczkę są szczególnie wrażliwe na konkurencję chwastów od kwietnia do lipca, czyli od początku wegetacji do zakończenia wzrostu pędów. W tym krytycznym okresie zaleca się przynajmniej dwa zabiegi odchwaszczające, na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na młodej –

rocznej lub dwuletniej plantacji, oraz będzie wyższe niż 50% na starszych plantacjach, a chwasty osiągną wysokość 10-15 cm. Chwasty, których łodygi okręcają się wokół pędów porzeczek i utrudniają kombajnowy zbiór owoców, np. przytulia czepna, powój polny, powinny być zwalczane w każdym terminie, który zapewnia skuteczność zabiegu i profilaktycznie ogranicza ich występowanie.

3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji

Herbicydy powinno się stosować z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i ich użycie powinno być ewidencjonowane. Aktualne informacje o herbicydach i ich aplikacji są podane na stronach MRiRW (zakładka: etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) i w wydawanych co roku Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja herbicydów lub jej brak prowadzą do kompensacji zachwaszczenia (wzrostu liczebności chwastów z naturalną odpornością lub słabo zwalczanych), selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą uszkadzać krzewy. Środki dolistne różnią się zakresem działania i selektywnością dla porzeczek. Niektóre z nich wymagają użycia opryskiwacza z osłonami. Stosując tylko środki dolistne, w ciągu sezonu wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, na początku czerwca lub w lipcu (po zbiorze owoców) oraz w listopadzie. Do zabiegu późnojesiennego należy używać wyłącznie środków dobrze działających w niskiej temperaturze. Stosując herbicydy z adiuwantami (wspomagaczami) lub mieszanki herbicydów, można obniżyć dawki środków oraz poprawić ich skuteczność. Herbicydy powinno się stosować systematycznie wyłącznie w rzędach krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do powierzchni opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni plantacji. Przy stosowaniu herbicydów należy przestrzegać okresu karencji podanego w dniach lub zachować termin zwalczania podany w etykiecie.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

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

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest obecnie praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane specjalistycznymi narzędziami, takimi jak: brony, pielniki - kultywatory i glebogryzarki oraz agregaty uprawowe. W rzędzie nowo sadzonych plantacji chwasty są niszczone pielnikami pal-

cowymi, tzw. gwiazdkami oraz pielnikami rotacyjnymi lub są motyczone. Pielniki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni porzeczek. Systematyczna uprawa glebogryzarką prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Zabiegi wykonywane są po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach oraz po powstaniu skorupy glebowej. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych o umiarkowanym wzroście – kostrzewy czerwonej (formy kępkowe i rozłogowe), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgrasu angielskiego), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 4-8 razy w sezonie. Dopuszczalne jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie, jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Koszenie kwitnących chwastów miododajnych (mniszka, koniczyny białej) w murawie zaleca się w czasie kwitnienia porzeczek i przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plantacji, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Fizyczne metody zwalczania chwastów są w Polsce mało rozpowszechnione. Spośród nich, perspektywiczna metodą wydaje się traktowanie chwastów gorącą wodą. Urządzenia do zwalczania chwastów gorącą wodą różnią się wielkością, szczegółami konstrukcyjnymi, rodzajem zasilania i wydajnością. W swojej istocie są to przewoźne kotły, które poprzez spalanie paliwa dieslowskiego (oleju opałowego) lub gazu (LPG), podgrzewają wodę w trybie ciągłym do temperatury 99,5°C. Zamieranie opryskiwanych chwastów następuje szybko. W pierwszym roku, urządzenie jest używane przeciętnie 4 razy.



Fot. 1. Przymula czepna



Fot. 2. Trzcinnik piaskowy

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

Dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Najważniejsze choroby

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

Tabela 9. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób porzeczek w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Rewersja porzeczek czarnej	BRV, wirus rewersji porzeczek czarnej	+++
Antraknoza liści porzeczek	<i>Drepanopeziza ribis</i>	+++
Amerykański mączniak agrestu	<i>Podosphaera mors-uvae</i>	++
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	<i>Cronartium ribicola</i>	++
Rdza porzeczkowo-turzycowa	<i>Puccinia caricina</i> var. <i>pringsheimiana</i>	+
Biała plamistość liści porzeczek	<i>Mycosphaerella ribis</i>	++
Szara pleśń	<i>Botrytis cinerea</i>	++

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu;

++ średnie, występuje na niektórych odmianach;

+++ duże, występuje na większości odmian.

Tabela 10. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Antraknoza liści porzeczek	opadłe porażone liście, zarodniki workowe	16-21 °C	opady

Amerykański mączniak Agrestu	porażone pędy, zarodniki workowe	15-25 °C	niska – średnia
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	sosna wejmutka, ecjospory	15-25 °C	średnia – wysoka
Rdza porzeczkowo-turzycowa	turzyce, basidiospory	15-20 °C	średnia – wysoka
Biała plamistość liści porzeczek	opadłe porażone liście, zarodniki workowe	20-25°C	opady
Szara pleśń	resztki porażonych roślin, również chwastów	18-25 °C	wysoka
Rewersja porzeczek czarnej (BRV, wirus rewersji porzeczek czarnej)	wektor – wielkopąkowiec porzeczkowy, porażone sadzonki	niezależne	niezależne

Tabela 11. Objawy najważniejszych chorób porzeczek

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Antraknoza liści porzeczek	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Chlorotyczne, potem brunatniejące plamy rozwijają się głównie na brzegach liści. Na dolnej stronie liści w miejscu plam, w czasie deszczu powstają delikatne wycieki zarodników konidialnych. Najpierw porażane są liście w dolnych partiach krzewów. Z czasem plam przybywa i pojawiają się one na coraz wyżej położonych liściach. Przy dużym porażeniu plamy zlewają się i opanowują cały liść. Chore liście opadają i już w lipcu może dojść do całkowitej defoliacji.	Przedwczesne opadanie liści wpływa ujemnie na wzrost krzewów i owocowanie oraz obniża odporność roślin na mróz.
Amerykański mączniak agrestu	Wczesną wiosną widoczne są porażone wierzchołki pędów, a pierwsze mączyste plamy na liściach i pędach pojawiają się pod koniec maja lub na początku czerwca. Później objawy choroby rozprzestrzeniają się, biały nalot z czasem brunatnieje i pokrywa wszystkie zielone części rośliny.	Porażone krzewy mają zahamowany wzrost, a wierzchołki pędów zamierają.
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa	Pierwsze objawy rdzy pojawiają się na początku lipca. W ciągu lata nasilenie objawów wzrasta. Na górnej stronie liści rozwijają się chlorotyczne, później brunatne plamki, w miejscu których, na dolnej stronie, powstają pomarańczowo-rdzawe skupiska rdzy (urediniospory). Silnie porażone liście zasychają i przedwcześnie opadają.	Choroba jest mniej szkodliwa niż antraknoza, jednak na plantacjach odmian podatnych może powodować przedwczesną defoliację.
Rdza porzeczkowo-turzycowa	Objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Na liściach, ogonkach liściowych, a także na owocach, początkowo tworzą się nabrzmienia, które wkrótce przyjmują postać żółtopomarańczowych czarek (ecjów). Porażone i zniekształcone owoce zwykle opadają. Wystąpieniu choroby sprzyjają znajdujące się w pobliżu plantacji porzeczek podmokłe łąki i nieużytki oraz długa i ciepła jesień.	Choroba występuje lokalnie, ma małe znaczenie ekonomiczne. Tylko na niektórych plantacjach i w niektóre lata może powodować straty w plonie.

Biała plamistość liści porzeczek	Pierwsze objawy choroby są widoczne na liściach już w połowie maja, w postaci małych, kanciastych, początkowo brunatnych, potem szarobiałych plam. Są one zazwyczaj równomiernie rozrzucone na powierzchni blaszki liściowej. Plamy są suche i na ich powierzchni pojawiają się czarne, drobne punkty – piknidia grzyba.	Szkodliwość choroby jest mniejsza niż antraknozy, ale w niektóre lata może doprowadzić do przedwczesnej defoliacji krzewów.
Szara pleśń	Pierwsze objawy choroby pojawiają się po kwitnieniu. Porażeniu mogą ulec wszystkie nadziemne części krzewu, a więc kwiaty, młode zielne pędy, liście i owoce. Na porażonych organach pojawiają się początkowo chlorotyczne, a potem rozległe, nekrotyczne, brunatne lub brązowe plamy, które mogą powodować zasychanie liści i wierzchołków pędów. Porażone kwiaty brunatnieją i zasychają. Najbardziej charakterystyczne objawy są widoczne na dojrzewających i pękających owocach, na których pojawia się szary nalot pleśni. Owoce gniją i opadają.	W lata z dużą ilością opadów, na zagęszczonych plantacjach choroba może powodować zamieranie młodych pędów, a przy porażeniu kwiatów i owoców znaczną redukcję plonu.
Rewersja porzeczek czarnej	Najbardziej charakterystyczne objawy choroby występują na kwiatach. W przypadku rewersji typu europejskiego (zwykłego) pąki kwiatowe są fioletowo-czerwone i pozbawione włosków. Grona z niewielkimi kwiatami, zawiązują tylko pojedyncze owoce, co w efekcie prowadzi do znacznego spadku plonu. W przypadku rewersji typu rosyjskiego kwiaty są pozbawione pylników, a zamiast płatków korony występują dwa okółki ostro wydłużonych działek kielicha. Różowoczerwone kwiaty po przekwitnięciu zasychają, nie zawiązując owoców. Przy obu typach rewersji, liście mają słabiej wykształcone kłapy, są proste u nasady, a ząbki są bardziej zaokrąglone. Często zamiast pięcioklapowych liści występują liście tylko o trzech kłapach. Porażone krzewy są niższe, wiosną wyraźnie jaśniej zabarwione, a pojedyncze pędy silnie rozkrzewione o pokrzywowatym wyglądzie.	Choroba występuje powszechnie i może powodować bardzo duże straty w plonie.



Fot. 3 i 4. Objawy antraknozy liści porzeczek



Fot. 5 i 6. Objawy amerykańskiego mączniaka agrestu na pędach i liściach porzeczki czarnej



Fot. 7. Objawy rdzy wejmutkowo-porzeczkowej



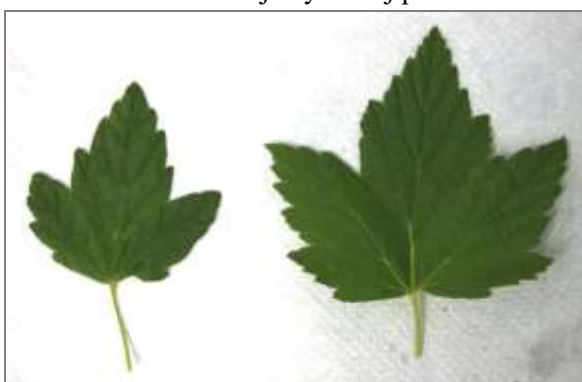
Fot. 8. Rdza porzeczkowo-turzycowa



Fot. 9. Biała plamistość liści porzeczki



Fot. 10. Objawy szarej pleśni



Fot. 11 i 12. Objawy rewersji porzeczki czarnej na kwiatach i liściach

4.2. Metody ograniczania chorób porzeczeki

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

Tabela 12. Metody ograniczania chorób porzeczek

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	hodowlana	chemiczna
Antraknoza liści porzeczeki	• ograniczanie źródła infekcji przez wygrabianie i niszczenie opadłych liści, • prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone można dokładniej opryskać	uprawa odmian średnio i mało podatnych (tabela 7)	opryskiwanie fungicydami należy rozpocząć bezpośrednio przed kwitnieniem i kontynuować do zbioru owoców co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji i z uwzględnieniem warunków atmosferycznych; w lata silnych epidemii konieczne jest również wykonanie 1-2 zabiegów po zbiorze owoców
Amerykański mączniak agrestu	• usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów w celu ograniczenia źródła choroby, • unikanie przenawożenia plantacji – krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez sprawcę choroby, • prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu porażane i można je dokładniej opryskać	uprawa odmian średnio i mało podatnych (tabela 7)	opryskiwanie fungicydami konieczne tylko na plantacjach odmian podatnych (np. Ben Lomond, Ben Nevis, Ceres); zabiegi rozpocząć ok. 2 tyg. po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów, przeciętnie co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji; w niektóre lata na silnie porażonych plantacjach należy także wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców
Rdza wejmutkowo-porzeczkowa		uprawa odmian średnio i mało podatnych (tabela 7)	najczęściej choroba jest zwalczana jednocześnie z antraknozą liści porzeczeki; 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 mało podatne na rdzę i nie wymaga-

			ją ochrony
Rdza porzeczkowo-turzykowa	• unikanie zakładania plantacji w pobliżu łąk i nieużytków, na których powszechnie rosną turzyce, • usuwanie turzyc rosnących w pobliżu porzeczek	brak odmian mało podatnych	wczesnowiosenne zabiegi niektórymi fungicydami przeciwko antraknozie ograniczają chorobę
Biała plamistość liści porzeczek	• wygrabianie i niszczenie opadłych liści, będących źródłem choroby, • unikanie zagęszczenia plantacji	brak odmian mało podatnych	choroba zwalczana jest równolegle ze zwalczaniem antraknozy liści porzeczek; zwykle nie ma potrzeby stosowania oddzielnej ochrony
Szara pleśń	• prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę	brak odmian mało podatnych	zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania porzeczek; zabiegi zapobiegawcze rozpocząć, gdy młode pędy osiągną długość 10-20 cm lub w okresie kwitnienia i po kwitnieniu przeciętnie co 10-14 dni
Rewersja porzeczek czarnej	• systematyczne lustracje i usuwanie porażonych krzewów, • zakładanie plantacji ze zdrowego materiału	uprawa odmian odpornych na rewersję lub słabo zasiedlanych przez wielkopąkowca porzeczkowego	nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby; natomiast bardzo ważne jest zwalczanie wektora – wielkopąkowca porzeczkowego

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

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

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

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

4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób porzeczek

W celu określenia stopnia porażenia liści przez patogeny konieczne są lustracje roślin w okresie od wczesnej wiosny, aż do zakończenia okresu wegetacji. Celem lustracji jest określenie terminu pojawienia się choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się. Ocenę zdrowotności porzeczek dokonuje się na minimum 40 roślinach, w czterech powtórzeniach (w czterech różnych miejscach plantacji). W każdym powtórzeniu, licząc ok. 10 roślin, ocenia się 100 losowo wybranych liści lub pędów według odpowiedniej skali bonitacyjnej. Lustracje są niezbędne do uzasadnienia decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony.

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Mgr Wojciech Piotrowski, dr Małgorzata Tartanus, dr hab. Barbara H. Łabowska

5.1. Wprowadzenie

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

Od lat najważniejszym szkodnikiem porzeczek jest wielkopąkowiec porzeczkowy, ale istotne znaczenie mają także: przędziorek chmielowiec, pryszczarek porzeczkowiak liściowy, przeziernik porzeczkowiec i pryszczarek porzeczkowiec pędowy, dużym zagrożeniem jest też muszka plamoskrzydła. Zwykle mniejsze znaczenie mają: mszyce, zwójkówki liściowe, pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy, krzywik porzeczkowiaczek. Lokalnie uszkodzenia

mogą powodować bręczaki, pilecznica, owocnica porzeczkowa, czerwce, opuchlaki i pędra-ki.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników porzeczeki

Wielkopąkowiec porzeczkowy (*Cecidophyopsis ribis*)

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

Na porzeczkach czerwonej występuje pokrewny gatunek – *Cecidophyopsis selachodon* van Eynndh., jednak z reguły obserwuje się tylko pojedyncze uszkodzone pąki na wierzchołkach pędów.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samice przędziorka są owalne, o długości ciała ok. 0,5 mm, formy zimowe mają barwę pomarańczowoczerwoną, a letnie są żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółtozielony, romboidalnego kształtu. Zarówno osobniki dorosłe jak i nimfy mają 4 pary nóg. Larwa jest żółtozielona, z 3 parami nóg, mniejsza od dorosłego przędziorka. Jajo jest żółtawe, kuliste, długości ok. 0,13 mm.

Pryszczarek porzeczkowiak liściowy (*Dasineura tetensi*)

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

Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis*)

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

Pryszczarek porzeczkowiec pędowy (*Resseliella ribis*)

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

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Mała muchówka, wielkości 2,5-3,5 mm, skrzydła mają rozpiętość 5-6 mm. Na końcówkach skrzydeł samca występują ciemne plamy, zaś na łączeniach segmentów przednich odnóży (1 i 2) seksualne grzebienie. Charakterystyczną cechą samców i samic są także duże, czerwone oczy. Ciało ma barwę od żółtawej do brązowej, z ciemnymi pasami na odwłoku. Odwłok samicy zakończony jest silnie ząbkowanym pokładelkiem na którym znajduje się 30-36 ząbków. Wylęgłe z jaj larwy są beznogie, białe lub brudnobiałe, dorastają do 6,0 mm długości.

Mszycyca porzeczkowa (*Aphis schneideri*)

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

Mszycyca porzeczkowo-czyściewowa (*Cryptomyzus ribis*)

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

Zwójka różoweczka (*Archips rosana*)

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

Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy (*Dasineura ribis*)

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

Krzywik porzeczkowiaczek (*Lampronia capitella*)

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

Tabela 13. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników porzeczeki

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Wielkopąkowiec porzeczkowy	Pierwsze zasiedlone pąki widoczne są już w lipcu, kiedy stają się bardziej owalne, a do jesieni znacznie się powiększają i nabrzmiewają. Objawy te najlepiej widoczne są wiosną, na początku wegetacji. Jeśli na krzewach zasiedlone są liczne pąki, następuje огоłacanie się pędów. Uszkodzone pąki stopniowo zasychają. W okresie kwitnienia porzeczeki podczas masowej migracji setki szpecieli przebywa na powierzchni pąków, tworząc „biały nalot”.	Duża lub bardzo duża. Niszczy nawet do 100% pąków. Wielkopąkowiec porzeczkowy jest jedynym poznany dotychczas wektorem wirusa powodującego groźną chorobę – rewersję porzeczeki czarnej.
Przędziorek chmielowiec	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się, żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją, zasychają i opadają. Na dolnej stronie liścia w miej-	Duża lub bardzo duża. Wysłysanie soku z komórek liści, ogładzanie i osłabianie roślin, sporadycznie zamieranie krzewów. Zmniejszenie plonowania i zawartości cukru w owocach.

	scach żerowania przedziorków pojawia się delikatna pajęczyna wytwarzana przez szkodnika.	Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	Larwy żerują na górnej stronie najmłodszych liści, powodują ich skręcanie. Uszkodzone liście są kruche, stopniowo tkanka zasycha i łatwo się wykrusza. Liczne żerujące larwy są przyczyną zniszczenia wierzchołka pędu, który zasycha. W wyniku tego następuje zahamowanie wzrostu, wybijanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się pędów.	Lokalnie duża. Osłabienie kondycji krzewów, redukcja plonu, a w szkółkach liczby pędów na sadzonki. W szkółce krzewy nie osiągną odpowiedniej wielkości.
Przeziernik porzeczkowiec	Uszkodzone pędy są osłabione, często więdną i zasychają, łatwo się wyłamują. Na ich przekroju widoczny jest czarny rdzeń, a miejsce wyjedzonej tkanki rdzenia jest wypełnione gruzełkowatymi, brązowymi odchodami gąsienicy. W młodych pędach znajdują się gąsienice. Wiosną w otworach wylotowych na pędach można znaleźć poczwarkę, a w czerwcu na liściach motyle.	Duża lub bardzo duża. Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent jednorocznych pędów, redukując plon. Obecność gąsienic w sadzonkach jest przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	Pryszczarek zasiedla głównie pędy jednoroczne. W miejscu żerowania larw kora ciemnieje i zapada się, tkanka wokół czernieje i zamiera. Pędy stopniowo więdną i zasychają, łatwo wyłamują się, szczególnie podczas zbioru kombajnem, utrudniając zbiór. Od czerwca do września pod uszkodzoną korą można znaleźć żerujące jasne lub pomarańczowe larwy.	Duża lub bardzo duża. Niszczenie pędów i zmniejszenie plonowania. Uszkodzone pędy łamią się i utrudniają zbiór kombajnem. Obecność uszkodzonych pędów z larwami może być przyczyną dyskwalifikacji materiału szkółkarskiego.
Muszka plamo-skrzydła	Na skórcie dojrzewającego owocu widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. W owocu znajdują się najpierw jaja, na zewnątrz wystają po dwie białe rurki oddechowe, a później żerujące larwy, może być ich kilka. W miejscu żerowania larw skórka zapada się. Uszkodzone owoce mięknią i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku.	Bardzo duża. Może zniszczyć cały plon. Owoce z larwami tracą wartość handlową.
Mszyca porzeczkowa i inne mszyce	Zdeformowane wierzchołki niezdrewniałych pędów, skręcone liście, a na nich kolonie mszyce. Zahamowany jest wzrost, pędy są cienkie, powyginane.	Lokalnie duża. Ograniczenie asymilacji, zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, redukcja plonu.
Mszyca porzeczkowo-czyścicowa	Wczesną wiosną, na górnej stronie liści widoczne są charakterystyczne wybrzuszenia, zwane galasami. Mogą być wiśniowoczerwone lub nekrotyczne żółto-jasnozielone, czerwone.	W mateczniku lub szkółce deformuje pędy i hamuje wzrost. Wektory wirusów powodujących choroby wirusowe.
Zwójka różoweczka	W okresie bezlistnym na pędach porzeczeki widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu po-	Lokalnie duża. Zniszczenie znacznej części liści, kwiatów, a nawet zawiązków

	rzeczki gąsienice szkieletują liście. Zwinięte w rulon pojedyncze liście lub oprzędzone rozety liściowe z gąsienicą w środku.	owoców, obniżenie wielkości i jakości plonu.
Pryszczarek porzeczkowiak kwiatowy	Uszkodzone pąki kwiatowe pozostają zamknięte, nabrzmięte, większe od zdrowych i przebarwione na kolor żółtawopomarańczowy, nawet z odcieniem bordo. Wnętrze pąka jest wyjedzone i znajduje się w nim kilka – kilkanaście pomarańczowych larw.	Lokalna. Zwykle niszczy kilka do kilkunastu procent pąków kwiatowych. Redukcja plonu.
Krzywik porzeczkowiaczek	Wczesną wiosną, na początku wegetacji, gąsienice (czerwone) żerują wewnątrz pąków, głównie wierzchołkowych. Wyjadają je, pozostawiając tylko łuski zewnętrzne, w niektórych pąkach znajduje się zieloną gąsienicę, a we wszystkich gruzełkowate odchody szkodnika. Często w początkowym okresie żerowania gąsienic przez otwór wejściowy wysypują się trocinowate odchody. Uszkodzone pąki i rozety liściowo-kwiatowe więdną i zamierają.	Lokalna. Niszczy od kilku do kilkudziesięciu procent pąków. Osłabianie wzrostu i owocowania roślin.

Tabela 14. Metody ograniczania szkodników występujących na porzeczkach 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 (tabela 7). - Nie zakładać plantacji w pobliżu starych zasiedlonych upraw. - Likwidować plantacje, z uszkodzonymi pąkami. - Zbierać i niszczyć zasiedlone i uszkodzone pąki, wycinać i palić silnie zasiedlone pędy.	Zabiegi na początku i po pełni kwitnienia oraz tuż po kwitnieniu. Stosować dozwolone środki. Preparaty zawierające siarkę stosowane nie później niż 2-3 tygodnie przed kwitnieniem ograniczają szpeciele.	Duże lub bardzo duże. Jest jednym z najważniejszych szkodników porzeczek czarnej.
Przędziorek chmielowiec	- Sadzić krzewy wolne od przędziorka. - Można wprowadzać drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy.	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owo-	Duże, lokalnie bardzo duże.

	Można stosować substancje naturalne, środki wspomagające ochronę np. polisa-charydy, związki silikonowe, lub naturalne oleje np. z lnianki (po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).	ców (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści). Stosować tylko dozwolone na porzeczkę akarycydy.	
Pryszczarek porzeczkowiak liściowy	- Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. - Sadzić odporne lub mniej podatne odmiany.	Zwalczać, podczas lotu muchówek, tuż po kwitnieniu i ok. 2 tygodnie później i dalej po zauważeniu uszkodzonych liści. Zwalczany z innymi szkodnikami.	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. - Stosować metodę dezorientacji motyli za pomocą dyspenserów z feromonem.	Zabiegi na zasiedlonych plantacjach, w okresie masowego lotu motyli (odławiać je w pułapki z feromonem), składania jaj i wylęgania się gąsienic (zwykle pod koniec maja i w czerwcu, czasami po zbiorze) preparatem kontaktowym lub wgłębnym (zachować karencję).	Duże, lokalnie bardzo duże.
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	- Sadzić rośliny kwalifikowane wolne od przyszczarka. - 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	Zabiegi w okresie intensywnego lotu muchówek i składania jaj w końcu maja lub początku czerwca i ok. 2 tyg. później. Konieczne są	Duże, lokalnie bardzo duże.

	skłonnością do pęknięcia skórki.	1-2 zabiegi tuż po zbiorze owoców (samice drugiego pokolenia składają jaja w zranienia mechaniczne). Przebieg lotu muchówek można ustalić, obserwując składanie jaj w sztuczne zranienia na pędach. Stosować selektywne środki kontaktowe lub wgłębne.	
Muszka plamo-skrzydła	• Introdukować parazytoidy • Stosować masowe odławianie muchówek, zawieszając około 150-200 pułapek wabiących na 1 ha plantacji. • Przykrywać plantację siatkami o małych oczkach (< 1,0 mm²).	Na zagrożonych plantacjach zwalczać dozwolonymi środkami w miarę potrzeby, na krótko przed zbiorem, zachować karencję.	Bardzo duże. Po pojawieniu się na plantacji niszczy owoce, co dyskwalifikuje plon.
Mszyce	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub bezpośrednio po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	Zwykle niezbyt duże, lokalnie duże.
Zwójka różoweczka i inne zwójki	• Wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj lub zebrane złoża jaj. • Ogranicza je fauna pożyteczna. • Stosować tylko środki selektywne, bezpieczne dla pasożytów i drapieżców, nie stosować totalnie działających.	Zwalczać zwykle tuż przed kwitnieniem porzeczki, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście.	Lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia.
Pryszczarek porzeczковиak kwiatowy	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. • Zbierać uszkodzone pąki kwiatowe z lar-	Zabieg w okresie lotu muchówek,	Niezbyt duże, ale wzrasta, lokalnie duże.

	wami i niszczyć je.	zanim złożą jaja do pąków kwiatowych, przed kwitnieniem. Zwalczając, jeśli obserwowano uszkodzone pąki w poprzednim roku (prewencja).	
Krzywik porzeczkowiaczek	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zwalczając, jeśli konieczne, podczas pęknięcia pąków.	Lokalne.

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

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi zagrożenia. Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nią progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje narastające straty wartości plonu. Przy niskiej liczebności szkodnika straty są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego, jednak na skutek dalszego jej wzrostu dochodzi do zrównania tych wartości. Populacja osiąga wtedy próg ekonomicznej szkodliwości. Dalszy wzrost populacji powoduje to, że straty wartości plonu przewyższają koszt zabiegu.

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

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

ność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników, ułatwia wybranie właściwego terminu monitorowania ich występowania na plantacji.

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

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Wielkopąkowiec porzeczkowy	koniec marca, kwiecień	wiosną wykonać przy- najmniej 1-2 lustracje plantacji na obecność „ga- lasowatych” pąków zasje- dlonych przez szkodnika; na plantacjach do 2 ha, przejrzeć wszystkie krze- wy, na większych obser- wacje prowadzić w co drugim lub co trzecim rzędzie, na całej ich długo- ści	pojawienie się pierw- szych uszkodzonych pąków
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	wiosną najpierw sprawdzić liście najniżej położone, każdorazowo określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach	1-2 stadia ruchome przędziorka/liść
	po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		2-3 stadia ruchome przędziorka /liść
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tygo- dnie		3-5 stadiów ruchomych przędziorka /liść
Pryszczarek porzeczkowiak li- ściowy	tuż po kwitnieniu oraz w czerwcu i w lipcu	przejrzeć 200 losowo wy- branych pędów i spraw- dzić obecność uszkodzeń i larw na najmłodszych liściach	10 % czyli 20 zasiedlo- nych wierzchołków w próbie
Przeziernik porzeczkowiec	w okresie jesienno- zimowym i/lub w okresie prze- świetlania krzewów	z 200 krzewów wyciąć u podstawy po jednym jednorocznym pędzie, przeciąć wzdłuż, spraw- dzić obecność uszkodzeń i/lub gąsienic	10% uszkodzonych pędów z wyjedzonym rdzeniem lub gąsienicą szkodnika
	druga połowa maja, czerwiec, lipiec	w połowie maja zawiesić pułapki z feromonem, minimum 1-2 sztuki na każde 2-3 ha plantacji i systematycznie co 3-4 dni kontrolować liczbę odła- wianych motyli	średnio 15 odłowionych motyli/pułapkę
Pryszczarek porzeczkowiec pędowy	lustracje wykonać w okresie jesienno- zimowym, w czerw- cu oraz po zbiorze owoców	każdorazowo przejrzeć 200 jednorocznych, loso- wo wybranych pędów i sprawdzić obecność uszkodzeń i larw	5% czyli 10 uszkodzo- nych pędów w próbie (ślady żerowania larw pod skórą)

Muszka plamo-skrzydła	przez cały sezon, głównie w okresie przed i podczas dojrzewania owoców	przewodzić monitoring przy pomocy pułapek wabiących owady dorosłe. Sprawdzać obecność muchówek szkodnika w pułapkach i na owocach oraz larw w owocach.	wykrycie nawet pojedynczych muchówek lub uszkodzonych owoców
Mszyce	od początku wegetacji, co 2 tygodnie do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów
Zwójka różoweczka i inne zwójki	okres wczesnowiosenny	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	obecność zimujących jaj zwójki różoweczki w złożach na 5% czyli 10 pędach w próbie
	pod koniec kwitnienia	przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów	10% czyli 20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi w próbie
Pruszczarek porzeczkowiak kwiatowy	podczas kwitnienia	przejrzeć 100 losowo wybranych kwiatostanów	10% uszkodzonych pąków kwiatowych; zabieg wykonać przed kwitnieniem w roku przyszłym
Krzywik porzeczkowiacek	przy temp. powyżej 10°C od początku nabrzmiewania pąków, 1-2 razy w ciągu 2-3 tygodni	sprawdzić obecność uszkodzonych pąków (wyjędzone wnętrza) na 100 pędach pobranych po jednym z krzewu	5% pędów z uszkodzonymi pąkami, dodatkowo wskazany zabieg w okresie pęknięcia pąków w roku następnym

5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

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

7. Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które nalatują na rośliny uprawne.

5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczebójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł 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 pszczoła, a także wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

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

Ochrona entomofauny pożytecznej

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

- **stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej**
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,

- zwiększać bioróżnorodność upraw (pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, które stanowią miejsce schronienia, rozmnażania i zimowania wielu pożytecznych gatunków).

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 gruszwiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

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

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca w opaskach filcowych na plantacje porzeczek. 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 środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

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

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/ parazyto- idy (mszycarzowate, gąsienicz- nikowate, kruszynkowate)	kruszyński mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (zwójków liściowych), mszyce
Chrząszcze z rodziny biegac- zowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszwiec	przędziorki, szpeciele



Fot. 13. Wielkopąkowiec porzeczkowy – uszkodzone pąki



Fot. 14. Objawy rewersji na pędzie porzeczkowy



Fot. 15. Wielkopąkowiec porzeczkowy – szpeciele w pąku



Fot. 16. Przeziernik porzeczkowiec – motyle na podłodze lepowej



Fot. 17. Gąsienica przeziernika porzeczkowca



Fot. 18. Pryszczarek porzeczkowiec pędowy – larwy



Fot. 19. Pruszczarek porzeczковиak kwiatowy – uszkodzone pąki



Fot. 20. Pruszczarek porzeczковиak kwiatowy – larwy w pąku



Fot. 21. Przędziorek chmielowiec na liściu



Fot. 22. Przędziorek chmielowiec – uszkodzone liście



Fot. 23. Krzywik porzeczковиaczek – gąsienica w pąku



Fot. 24. Mszyca porzeczkowo-czyściewiczowa



Fot. 25. Mszyce – objawy żerowania



Fot. 26. *Drosophila suzukii* – samica i samce



Fot. 27. Pułapka Drosinal do odłowu muchówek
Drosophila suzuki

6. STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO-PIB, dr Artur Godyń, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, mgr Waldemar Świechowski

6.1. Zasady ogólne

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych wiąże się zagrożeniem dla operatora i środowiska, szczególnie gdy wykonawca zabiegów posługuje się nimi nieumiejętnie lub niezgodnie z przepisami prawa, zapisami etykiety-instrukcji stosowania oraz gdy wykorzystuje do zabiegów niesprawny technicznie lub nieskalibrowany sprzęt. Dlatego uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu określone są przepisami rozporządzeń MRiRW. Ich uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie ich stosowania.
- Sprzęt ochrony roślin musi być sprawny technicznie. Okresowe badania sprawności sprzętu należy przeprowadzać w upoważnionych Stacjach Kontroli Opryskiwaczy.
- Opryskiwacz musi być wykalibrowany. Kalibracja jest prawnym zobowiązaniem ciążącym na użytkownikach opryskiwaczy
- Użytkownik środków ochrony roślin musi prowadzić ewidencję zabiegów i przechowywać ją co najmniej przez okres 3 lat.
- Podczas wykonywania zabiegów w sąsiedztwie obszarów wrażliwych (wód powierzchniowych, pasiek, dróg publicznych, terenów nieużytkowanych rolniczo) należy zachować strefy buforowe, w których stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Ich szerokość określona jest na etykietach środków ochrony roślin i w przepisach ogólnych.
- Przechowywanie środków ochrony roślin, sporządzanie cieczy użytkowej, mycie opryskiwaczy oraz zagospodarowanie płynnych pozostałości regulowane jest przepisami rozporządzenia MRRW (Dz.U. 2013, poz. 625).

Przechowywanie środków ochrony roślin

Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu uniemożliwiającym kontakt z żywnością, wodą (np. studnią, zbiornikiem lub ciekim wodnym, otwartym systemem kanalizacji), osobami trzecimi i zwierzętami. Środki ochrony roślin powinno się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6-12 miesięcy.

Sporządzanie cieczy użytkowej

Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem w odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska) w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz użytkową należy niezwłocznie zużyć. Ilość preparatu potrzebną do sporządzenia cieczy należy określić wykonując następujące obliczenie:

$\text{Ilość środka [l, kg]} = \frac{\text{Dawka środka [l, kg/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [l]}}{\text{Dawka cieczy [l/ha]}}$

Mycie opryskiwacza

Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Mycie opryskiwacza należy przeprowadzać w odległości nie mniejszej niż 30 m od studni oraz zbiorników i cieków wodnych. Do przepłukania instalacji cieczowej opryskiwacza na polu przydatny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. W przypadku mycia opryskiwacza w gospodarstwie zaleca

się wykonywanie tej czynności na nieprzepuszczalnym podłożu i zbieranie zanieczyszczonej wody, którą zgodnie z przepisami można zagospodarować z wykorzystaniem stanowiska bioremediacyjnego (gdzie biologiczna degradacja substancji zachodzi pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) lub dehydratacyjnego (gdzie po odparowaniu wody pozostaje osad podlegający utylizacji przez uprawnione do tego jednostki). Niedozwolone jest odprowadzanie zanieczyszczonej wody po myciu opryskiwacza do zbiorników i cieków wodnych, otwartych systemów kanalizacji lub rowów odwadniających.

Opakowania

Opróżnione opakowania po środkach ochrony roślin należy dokładnie wypłukać, a popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Oplukane opakowania należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać do punktów sprzedaży środków ochrony roślin. Nie można ich spalać, zakopywać lub stosować do innych celów.

6.2. Technika stosowania środków ochrony roślin

W myśl wymagań integrowanej ochrony roślin środki ochrony powinny być stosowane oszczędnie, precyzyjnie, w sposób gwarantujący ich ukierunkowanie na cel. Dlatego zabiegi z ich użyciem należy wykonywać w odpowiednich warunkach pogodowych, z wykorzystaniem odpowiednich środków technicznych i prawidłowo dobranych parametrów pracy.

Warunki pogodowe

Opryskiwanie upraw należy przeprowadzać w warunkach umożliwiających precyzyjne nanoszenie cieczy użytkowej na rośliny przy najmniejszych możliwych stratach, szczególnie wynikających ze znoszenia cieczy użytkowej. Najkorzystniej jest wykonywać zabiegi w warunkach pogodowych optymalnych i sprzyjających, ale nigdy nie przekraczających granicy warunków dopuszczalnych. Charakterystykę poszczególnych kategorii warunków pogodowych przedstawiono w tabeli 17.

Tabela 17. Charakterystyka warunków pogodowych podczas zabiegów ochrony roślin

Warunki	OPTYMALNE	SPRZYJAJĄCE	DOPUSZCZALNE
Temperatura powietrza [°C]	10-15	do 20	do 25 *
Wilgotność powietrza [%]	60-95	powyżej 50	powyżej 35 *
Prędkość wiatru [m/s]	0,5-1,5	do 2,5	do 4,0 **
Zalecana wielkość kropel	DROBNE ŚREDNIE	ŚREDNIE GRUBE	GRUBE BARDZO GRUBE
* zgodnie z dobrą praktyką			
** zgodnie z prawem (Rozp. MRiRW z dn. 31.03.2014 – Dz.U. 2014, poz. 516)			

Technika opryskiwania roślin

Opryskiwanie krzewów jagodowych, najefektywniej przeprowadza się przy użyciu opryskiwaczy z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP), wyposażonych w wentylatory

promieniowe, z których powietrze jest rozprowadzane za pomocą 4-6 par elastycznych przewodów pneumatycznych. Na ich zakończeniu znajdują się wyloty powietrza w formie niezależnie kierowanych dyfuzorów z rozpylaczami. Precyzyjna regulacja zakresu działania strumienia powietrza daje ogromne możliwości ograniczania dawek cieczy użytkowej i redukcji strat środków ochrony roślin (tabela 18). Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie opryskiwaczy deflektorowych, z nisko usytuowanymi deflektorami, które kierują strumień powietrza na boki i ograniczają jego wypływ ku górze. Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. Standardowe opryskiwacze do ochrony sadów mają zbyt wysoko położone wentylatory, co powoduje nierównomierny rozkład cieczy w krzewach oraz duże straty środków ochrony roślin w wyniku znoszenia. Wiąże się to z koniecznością stosowania wysokich dawek cieczy.

W ochronie plantacji krzewów jagodowych, stosuje się głównie drobnokropliste rozpylacze wirowe, które pracują najefektywniej w zakresie 5-15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, wirowe lub płaskostrumieniowe o kącie rozpylania 80° lub 90°. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku przy możliwie najniższym ciśnieniu cieczy.

Wydajność wentylatora

Powinna być na tyle duża, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniami były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopat wirnika, lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika.

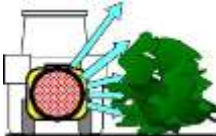
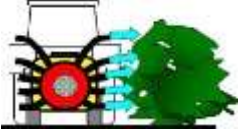
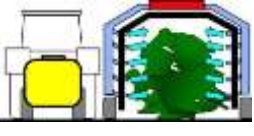
Prędkość opryskiwania

Nie powinna wykroczyć poza zakres 4,0-7,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru oraz w przypadku szczególnego zagęszczenia przestrzennie rozbudowanych roślin (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy użyciu dolnego zakresu prędkości (4,0-5,0 km/h). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h.

Dawka cieczy użytkowej

Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów. Niższe dawki zaleca się, gdy zabiegi wykonywane są przy użyciu precyzyjnych opryskiwaczy, wyposażonych w deflektory lub z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP) (tabela 18).

Tabela 18. Dawki cieczy stosowane na plantacjach porzeczek przy użyciu różnych typów opryskiwaczy

Opryskiwacz	Standardowy	Deflektorowy	USP	Tunelowy
				

Dawka cieczy [l/ha]	600÷900*	500÷600**	400÷500	250÷400**
* wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy		** możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej		

Technika zwalczania chwastów

Zwalczanie chwastów przeprowadza się przy użyciu rozpylaczy średnio- i grubokroplistych. Zabiegi dogłębowe należy wykonywać z zastosowaniem rozpylaczy wytwarzających bardzo grube krople. Herbicydy stosuje się w dawkach cieczy 150-250 l/ha, przy czym wyższe dawki z tego zakresu – podczas zabiegów dogłębowych albo na wyrosnięte chwasty.

Przed założeniem plantacji zastosowanie mają opryskiwacze polowe, umożliwiające równomierne naniesienie herbicydów na wyrosnięte chwasty. Na istniejących plantacjach chwasty zwalcza się przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych zazwyczaj w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Chwasty występujące placowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z laną wyposażoną w osłonę.

Herbicydy stosuje się przy użyciu rozpylaczy płaskostrumieniowych. W wersji standardowej produkują one krople średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności zabiegów lecz podatne na znoszenie. Ich stosowanie należy ograniczyć tylko do zwalczania chwastów jednoliściennych w optymalnych lub sprzyjających warunkach pogodowych (tabela 17) oraz do belek herbicydowych wyposażonych w osłony. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów podczas wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. W tej grupie rozpylaczy na szczególną uwagę zasługują rozpylacze dwustrumieniowe, które poprawiają naniesienie herbicydów na chwasty, zarówno we wczesnej jak i późnej fazie ich rozwoju.

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

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Obowiązek ten wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (Dz.U. 2015, poz. 547). Kalibracja polega 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, liczba na szerokości działania opryskiwacza
- ciśnienie cieczy
- wydatek rozpylaczy,
- prędkość robocza
- wydajność strumienia powietrza

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

Tabela 19. Kalibracja opryskiwacza do zwalczania chorób i szkodników

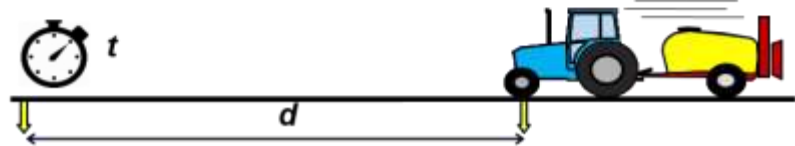
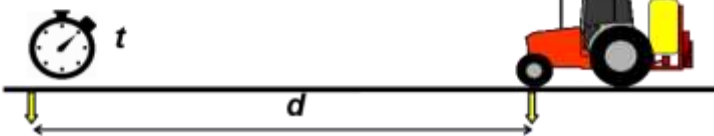
KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO KRZEWÓW		PRZYKŁAD																																										
1	Biorąc pod uwagę wielkość krzewów i ich fazę wzrostu określ wymaganą dawkę cieczy użytkowej. Sprawdź rozstawę rzędów krzewów.	 <i>Dawka cieczy = 500 l/ha</i> <i>Rozstawa = 3,0 m</i>																																										
2	Określi liczbę pracujących rozpylaczy tak, aby, zakres ich działania nie wykraczał poza wielkość krzewów.	 <i>n = 2 x 6 szt</i>																																										
3	Obserwując zakres działania rozpylaczy dobierz obroty wentylatora tak, aby do minimum ograniczyć przewiewanie cieczy przez krzewy.	 <i>Obroty silnika: 1500 o/m</i> <i>Bieg w ciągnika: II</i> <i>Przekładnia went.: I</i>																																										
4	Oblicz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu na odcinku drogi o znanej długości, na ustalonych jak wyżej biegu i obrotach silnika w ciągniku.	 <i>d = 100 m</i> <i>t = 50 sek</i>																																										
$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$		$\frac{100}{50} \times 3,6 = 7,2 \text{ km/h}$																																										
<table><tr><td>Czas sek/100 m</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td></tr></table>		Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	Prędkość km/h	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	<i>Prędkość dla odcinka 100 m można odczytać także z tabeli</i>
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90																								
Prędkość km/h	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																								
5	Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy dla swojej plantacji przy obliczonej jak wyżej prędkości roboczej.	<i>Dawka cieczy = 500 l/ha</i> <i>Rozstaw rzędów = 3,0 m</i> <i>Liczba rozpylaczy = 12</i> <i>Prędkość = 7,2 km/h</i>																																										
$\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rzędów [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy}}$		$\frac{500 \times 3,0 \times 7,2}{600 \times 12} = 1,5 \text{ l/min}$																																										
6	Z tabeli wydatków nominalnych w katalogu rozpylaczy wybierz rozmiar rozpylaczy i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.	<i>Rozpylacz ISO:</i> <i>02 (żółty) - 10,5 bar</i>																																										
7	Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu 1 minuty wydatek kilku rozpylaczy na każdej sekcji i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar.	 <i>Rzeczywiste, skorygowane wartości ciśnienia po pomiarze wydatku rozpylaczy:</i> <i>11,0 bar</i>																																										
8	Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.																																											

Tabela 20. Kalibracja opryskiwacza do zwalczania chwastów

KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO ZWALCZANIA CHWASTÓW		PRZYKŁAD																																										
1	Określi szerokość opryskiwanego pasa herbicydowego	 <i>Pas herbicydowy = 2 m</i>																																										
2	Określ wymaganą dawkę cieczy użytkowej w pasie herbicydowym.	 <i>Dawka cieczy = 200 l/ha</i>																																										
3	Określ liczbę rozpylaczy przypadających na szerokość pasa herbicydowego	 <i>Liczba rozpylaczy = 5 szt</i>																																										
4	Oblicz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu na odcinku drogi o znanej długości.	 <i>d = 100 m</i> <i>t = 58 sek</i>																																										
$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$		$\frac{100}{58} \times 3,6 = 6,2 \text{ km/h}$																																										
<table><tr><td>Czas sek/100 m</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td></tr></table>		Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	Prędkość km/h	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	<i>Prędkość dla odcinka 100 m można odczytać także z tabeli</i>
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90																								
Prędkość km/h	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																								
5	Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy przy obliczonej jak wyżej prędkości roboczej.	<i>Dawka cieczy = 200 l/ha</i> <i>Rozstaw rzędów = 2,0 m</i> <i>Liczba rozpylaczy = 5</i> <i>Prędkość = 6,2 km/h</i>																																										
$\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Szer. pasa herbic. [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy na pas herbicydowy}}$		$\frac{200 \times 2,0 \times 6,2}{600 \times 5} = 0,83 \text{ l/min}$																																										
6	Z tabeli wydatków nominalnych w katalogu rozpylaczy wybierz rozmiar rozpylaczy i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.	<i>Rozpylacz ISO:</i> <i>02 (żółty) - 3,2 bar</i>																																										
7	Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu 1 minuty wydatek kilku rozpylaczy i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar.	 <i>Rzeczywiste, skorygowane wartości ciśnienia po pomiarze wydatku rozpylaczy:</i> <i>4,0 bar</i>																																										
8	Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.																																											

6.3. Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska

Środki ochrony osobistej

Podczas wszelkich czynności z użyciem środków ochrony roślin należy stosować środki ochrony osobistej, tzn: odzież ochronną z nienasiąkliwej tkaniny, buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, nitrylowe lub neoprenowe rękawice przeznaczone do pracy z substancjami chemicznymi, sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu, oraz okulary ochronne lub osłonę twarzy z przezroczystym ekranem. 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, gogle szczelnie chroniące oczy, okrycie głowy oraz półmaskę z filtrem przeciwpyłowym P2 do preparatów sypkich lub z pochłaniaczem A2/A3 do preparatów płynnych.

Ograniczanie znoszenia

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

Strefy buforowe

W celu ochrony obszarów wrażliwych na zanieczyszczenie środkami ochrony roślin należy przestrzegać zakazu ich stosowania w strefach buforowych o szerokości określonej na etykiecie. Dotyczy to szczególnie wód powierzchniowych i terenów nieużytkowanych rolniczo. Niezależnie od stosowanego środka ochrony roślin zawsze należy zachować strefę buforową 20 m od pasiek, oraz 3 m od dróg publicznych z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych (rozporządzenie MRiRW, Dz.U. 2014, poz. 516). Jeśli etykieta środka ochrony roślin nie określa szerokości strefy buforowej dla wód powierzchniowych to należy zachować minimalną szerokość strefy, wynoszącą 3 m.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin sadowniczych przed agrofagami w Instytucie Ogrodnictwa – PIB 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 – PIB w Skierniewicach, a wydawanego przez Polskie Wydawnictwo Rolnicze Sp. Z o.o. (aktualny z 2021)
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

lub wyszukiwarki środków ochrony:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo> – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

<http://piorin.gov.pl/> – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

<http://www.inhort.pl/> – Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach

<http://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin> – Serwis Ochrony Roślin Instytutu Ogrodnictwa – PIB

<https://www.ior.poznan.pl/> – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

<http://www.ihar.edu.pl/> – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

<https://ios.edu.pl/> – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

<https://www.pzh.gov.pl/> – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

<http://www.iung.pulawy.pl/> – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

<http://coboru.gov.pl/> – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwę uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

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

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

9. LISTA KONTROLNA INTEGROWANEJ OCHRONY PORZECZK

Lp.	PYTANIA KONTROLNE	Tak / Nie
Przed założeniem plantacji		
1.	Czy bezpośrednio przed założeniem plantacji sprawdzono w glebie obecność i liczebność szkodników glebowych (nicienie, pędraki, drutowce, larwy opuchlaków)?	☐ / ☐
2.	Czy na polu bezpośrednio przed założeniem plantacji uprawiano rośliny fitosanitarne (np. gorczycę)?	☐ / ☐
3.	Czy zastosowano zabiegi eliminujące chwasty wieloletnie (np. głęboka orka, herbicydy)?	☐ / ☐
4.	Czy wykonano analizę gleby na zasobność w składniki pokarmowe oraz jej odczyn?	☐ / ☐
5.	Czy zastosowano w odpowiednim terminie i dawce nawozy, środki odkwaszające i środki poprawiające właściwości gleby?	☐ / ☐
6.	Czy materiał szkółkarski pochodził z certyfikowanej szkółki?	☐ / ☐
Zabiegi pielęgnacyjne na plantacji		

7.	Czy nawozy i środki odkwaszające użyto w oparciu o wyniki analizy gleby i/lub liści ?	☐ / ☐
8.	Czy w sytuacji konieczności stosowano herbicydy w rzędach krzewów?	☐ / ☐
9.	Czy koszone murawę lub uprawiano glebę w międzyrzędziach?	☐ / ☐
10.	Czy na starszych plantacjach stosowano ciecie odmładzająco-prześwietlające?	
Zabiegi ochrony roślin		
11.	Czy na plantacji prowadzone są systematyczne obserwacje dotyczące stanu zdrowotnego roślin?	☐ / ☐
12.	Czy ochrona chemiczna jest/ była prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację występowania szkodników (tam, gdzie jest to możliwe), a także o wyniki oceny zagrożenia chorobowego uprawy ?	☐ / ☐
13.	Czy w celu ograniczenia lub eliminacji źródła infekcji usuwano porażone organy roślin (np. pędy) lub całe krzewy?	☐ / ☐
14.	Czy zastosowano na plantacji specjalne pułapki do odłowu: a) przeziernika porzeczkowca?	☐ / ☐
15.	b) muszki plamoskrzydłej?	☐ / ☐
16.	b) owocnicy porzeczkowej?	☐ / ☐
17.	Czy stosowano na plantacji niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników (np. środki biologiczne, wprowadzanie drapieżnych roztoczy)?	☐ / ☐
18.	Czy prowadzono notatki dotyczące lustracji, wykonywanych zabiegów oraz zjawisk mających znaczenie dla produktywności plantacji, np. gradobicie?	☐ / ☐
	Suma	☐ / ☐

10. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Adamczewski K., Kierzek R., Matysiak K. 2011. Przymiotno kanadyjskie (*Conyza canadensis* L.) odporne na glifosat. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 51 (4): 1675-1682.
- Broniarek-Niemiec A., Bielenin A., Gasparski T. 2012. Możliwości zwalczania chorób grzybowych na plantacjach porzeczek i agrestu. 55 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych. Centrum Kongresowe Ossa k. Białej Rawskiej, 15 – 16 lutego 2012: 91-94.

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

- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Skierniewice, 129 s.
- Łabanowska B.H. 2013. Szkodniki krzewów jagodowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, ss.204.
- Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 *Drosophila suzuki* stwierdzona w Polsce. TMJ 1:16.
- Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 *Drosophila suzuki* w Polsce. Miesięcznik Praktycznego Sadownictwa SAD, 4:116.
- Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2016 *Drosophila suzuki* czyli muszka plamoskrzydła w Polsce, wyniki monitoringu i wskazówki dla praktyki. Plantpress pp. 46.
- Łabanowska B.H., Maciesiak A. 2013. Aktualne problemy w ochronie roślin sadowniczych przed szkodnikami. 56 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 14-15.02.2013 Ossa, s.18-23.
- Meszka B., Bielenin A., 2009. Choroby krzewów jagodowych. Plantpress
- Piotrowski W. 2021. *Drosophila suzukii* – po trudnym sezonie. Jagodnik, 3(65): 88-94.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2013. Pruszczarki – zagrożenie na plantacjach porzeczki czarnej. 56 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 14-15.02.2013 Ossa, s.129-131.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2018. Mniej znane a groźne szkodniki roślin jagodowych i sposoby ich zwalczania. 60 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice, 6-7 marca 2018 r. 73-75.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2018. Szpeciele na porzeczce czarnej - kiedy i czym zwalczać. Jagodnik, 4: 92-94.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2019. Szkodniki groźne po zbiorach. Jagodnik, 6: 26-29.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H., Pluta S. 2018. Zasiedlenie odmian porzeczki czarnej przez wielkopąkowca porzeczkowego. 60 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice, 6-7 marca 2018 r. 92-93.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2021. PWR, Poznań.
- 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.