

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka Integrowanej Ochrony Maliny

(materiały dla producentów)



Europejski Fundusz Rolny na rzecz
Rozwoju Obszarów Wiejskich



Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2007-2013



„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich:
Europa inwestująca w obszary wiejskie.”

Projekt opracowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy
Technicznej Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich
na lata 2007-2013 -

Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice 2013

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Dr hab. Barbary H. Łabanowskiej

Aktualizacja opracowania pod redakcją:

dr hab. Mirosławy Cieślińskiej, prof. IO

Recenzenci: dr Agata Broniarek-Niemiec, dr Wojciech Warabieda

Autorzy opracowania:

Dr Zbigniew Buler

Dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO

Dr hab. Grzegorz Doruchowski

Dr Artur Godyń

Prof. dr hab. Ryszard Hołownicki

Dr hab. Beata Meszka, prof. IO

Mgr Monika Michalecka

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

Dr hab. Barbara H. Łabanowska

Mgr Wojciech Piotrowski

Mgr inż. Anna Poniatowska

Prof. dr hab. Joanna Puławska

Dr Małgorzata Sekrecka

Dr Małgorzata Tartanus

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Mgr Justyna Wójcik-Seliga

ZDJĘCIA WYKONALI

Mirosława Cieślińska (fot. 10-14), Jerzy Lisek (fot. 1, 2), Barbara H. Łabanowska (fot. 15, 20, 21, 23, 24), Gabriel S. Łabanowski (fot. 16-19), Beata Meszka (fot. 3, 4, 6), Monika Michalecka (fot. 8), Wojciech Piotrowski (fot. 25, 29-37), Anna Poniatowska (fot. 5,7), Joanna Puławska (fot. 9), Małgorzata Tartanus (fot. 22, 26-28).

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-30-5

Nakład: 780 szt.

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2020**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Metodyka została wykonana w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin”, Programu Wieloletniego na lata 2015–2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Opracowanie redakcyjne i graficzne wykonano w ramach zadania 5.1.

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	5
2	PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI	6
2.1.	Stanowisko pod plantację	6
2.2.	Przedplony i zmianowanie	6
2.3.	Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne	7
2.4.	Sadzenie roślin	7
2.5.	Nawadnianie	7
2.6.	Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	9
2.7.	Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	13
3.	INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	15
3.1.	Wprowadzenie	15
3.2.	Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej	15
3.3.	Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia	16
3.4.	Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację	16
3.5.	Zabiegi odchwaszczające	17
3.6.	Stosowanie herbicydów na plantacji	17
3.7.	Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia	18
4.	INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	20
4.1.	Najważniejsze choroby maliny	20
4.2.	Niechemiczne metody ochrony	28
4.3.	Progi szkodliwości	31
4.4.	Metodyka oceny porażenia roślin przez choroby liściowe i wertycyliozę	31
5.	INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	32
5.1.	Wprowadzenie	32
5.2.	Charakterystyka najważniejszych szkodników	32
5.2.	Terminy lustracji i progi zagrożenia	43
5.3.	Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin	47
5.4.	Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	48
6.	TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	55
7.	SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI	62
8.	ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	62
9.	LISTA KONTROLNA INTEGROWANEJ OCHRONY MALINY	64
10.	LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	65

1 WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin będą mieli obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.gov.pl/web/rolnictwo) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną, a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym jagodniku, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Ochrona maliny przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników - także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka w oparciu o oznaki etiologiczne, a w razie konieczności - wyniki analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

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

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

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

2 PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

Pod plantację maliny najlepsze są tereny równinne lub o łagodnych zboczach, na których mogą bez przeszkód pracować maszyny i urządzenia potrzebne w zabiegach pielęgnacyjnych. Nie należy uprawiać malin na terenach nisko położonych, w zastoiskach mrozowych, ze względu na ryzyko przemarznięć lub uszkodzeń roślin. Maliny korzenią się płytko i dlatego nie nadają się pod ich uprawę gleby ubogie w wodę lub nadmiernie wilgotne oraz gleby ciężkie. Maliny są bardzo wrażliwe na niedobór jak i nadmiar wody w glebie. Na glebach lekkich, piaszczystych, niezbędne jest stosowanie nawadniania. Najlepsze dla malin są gleby żyzne III i IV klasy bonitacyjnej. Bardzo dobre są gleby lessowe. Poziom wody gruntowej nie powinien być wyższy niż 50-70 cm od powierzchni gleby. Odczyn gleby dla malin powinien być lekko kwaśny (pH od 6,0 do 6,5).

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem krzewów, wskazane jest wysiać nasiona mieszanek roślin: łubinu, peluszkii, wyki, bobu, z dodatkiem: facelii, słonecznika i kukurydzy na nawóz zielony. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg nawozu azotowego. **Po wieloletnich roślinach bobowatych (koniczynie, lucernie) mogą wystąpić opuchlaki.**

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca, wiosną wysiewa się 30 kg nasion gorczycę i 100 kg mocznika przed siewem lub później 100 kg saletry amonowej. Po przyoraniu w czerwcu, można jeszcze raz uprawiać gorczycę do przyorania we wrześniu lub październiku. Gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni.

Malin nie należy sadzić na tym samym polu, gdzie wcześniej uprawiane były maliny, truskawki, pomidory lub ziemniaki ze względu na możliwość porażenia korzeni przez wertycylozę. Dobrą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest wniesienie dużej ilości materii organicznej, np. dużej dawki obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie głębokiej orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. Niektóre nicienie w glebie ogranicza uprawa aksamitki (wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion). Pędraki w glebie ogranicza uprawa gryki.

2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne

Plantacji malin nie należy zakładać blisko sadów, ze względu na niebezpieczeństwo znoszenia cieczy roboczej podczas chemicznej ochrony drzew. Pozostawiać na polu dziko rosnące krzewy i zarośla, w których mogą chronić się owady pożyteczne, pomocne w ograniczaniu szkodników. Zarośla wokół plantacji tworzą także korzystne środowisko dla owadów zapylających, głównie dla trzmieli. Pędraki ogranicza kilkakrotna uprawa gleby ostrymi narzędziami.

2.4. Sadzenie roślin

Maliny najlepiej sadzić jesienią, kiedy wilgotna gleba sprzyja ukorzenianiu się roślin przed zimą. Podczas sadzenia wiosennego można uszkodzić mocno nabrzmiałe pąki kwiatowe. Rozstawa zależy m.in. od sposobu prowadzenia roślin i używanego sprzętu do zabiegów pielęgnacyjnych. Maliny prowadzone w formie szpalerowej przy drutach wysadza się w rozstawie 2,5-3,0 m między rzędami, odmiany silnie krzewiące w rzędzie co 50 cm, a słabo krzewiące co 30 cm. Sadzi się o 1-2 cm głębiej niż rosły w mateczniku. Na dużych plantacjach stosuje się sadzarkę doczepaną 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. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru

instalacji a także samego procesu nawadniania powinno się 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 maliny 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 temperatur 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 kropłowe

Nawadnianie kropelkowe polecane jest dla plantacji intensywnych i gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 30 - 40 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 zawartość powietrza i sprzyja rozwojowi chorób 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 15 - 20 cm. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15 - 20 cm od kroploznika.

Literatura poświęcona nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych maliny zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Nawożenie maliny opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej samej rośliny.

2.6.1. Nawożenie azotem (N)

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

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

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

Na plantacji malin decyzję o nawożeniu P, K i Mg można podjąć także na podstawie analizy liści. Wyniki analizy liści porównuje się z tzw. liczbami granicznymi (tab. 2).

2.6.3. Wapnowanie

Skutecznym zabiegiem ograniczającym procesy zakwaszania gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od aktualnego odczynu gleby i jej kategorii agronomicznej a także od okresu użycia wapna (tab. 4-6).

2.6.4. Nawożenie dolistne a ochrona roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na plantacji malin może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników. Stosowanie nawozów dolistnych wspomaga chemiczną ochronę roślin.

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji malin 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	10-12*	8-10*	6-8*
Następne lata:			
- odmiany owocujące na pędach dwuletnich	60-80**	40-60**	20-40**
- odmiany owocujące na pędach jednorocznych	80-100**	60-80**	40-60**

* dawki N w g/m powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%)	< 2,00	2,00-2,49	2,50-3,30	> 3,30
Dawka N (kg/ha):				
- dla odmian owocujących na pędach dwuletnich	80-100	60-80	40-60	0-40
- dla odmian owocujących na pędach jednorocznych	100-120	80-100	60-80	0-60
P (%)	-	< 0,15	0,15-0,30	> 0,30
Dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)		50-100	0	0
K (%)	< 0,98	0,98-1,47	1,48-1,89	> 1,89
Dawka K ₂ O (kg/ha)	120-150	80-120	50-80	0
Mg (%)	< 0,15	0,15-0,29	0,30-0,45	> 0,45
Dawka MgO (kg/ha)	120	60	0	0

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

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P /100 g)		
Dla wszystkich gleb: warstwa orna warstwa podorna	< 2,0	2-4	> 4
	< 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 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych Warstwa podorna : < 20 % części spławialnych 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych	< 5	5-8	
	< 8	8-13	
	< 13	13-21	
			> 8
	< 3	3-5	>13
	< 5	5-8	> 21
	< 8	8-13	
			> 5
			> 8
			> 13
	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		
	100-180	60-120	-
	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby: < 20 % części spławialnych ≥ 20 % części spławialnych	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 wapna 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 , jednorazowe dawki wapna stosowanego na plantacji malin (Sadowski i inni, 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Mgr Justyna Wójcik-Seliga

Bardzo ważnym czynnikiem wspomagającym integrowaną ochronę jest odmiana, która powinna charakteryzować się małą podatnością na choroby i szkodniki, jednocześnie zachowując wysoką jakość owoców. Obecnie na liście odmian wpisanych do Krajowego Rejestru znajduje się 12 odmian maliny tradycyjnie owocującej latem oraz 10 odmian maliny powtarzającej owocowanie jesienią, które wyszczególniono w tabeli poniżej.

W celu uniknięcia przeniesienia na plantację groźnych dla gatunku chorób i szkodników należy dokonać zakupu zdrowego materiału nasadzeniowego w licencjonowanych szkółkach. Tym samym unikniemy przeniesienia na plantację chorób wirusowych, a także wielu chorób grzybowych, które wystąpiły w mateczniku. Pod uprawę maliny wybiera się stanowisko o uregulowanych stosunkach powietrzno-wodnych oraz przepuszczalnej glebie. Nawet krótkotrwałe zalanie korzeni roślin przyczynia się do ich zamierania, a także powoduje rozprzestrzenianie się chorób grzybowych, np. zgnilizny korzeni maliny, z kolei susza wpływa negatywnie na wzrost i plonowanie. Ważne jest zachowanie izolacji przestrzennej od starszych, zaniedbanych plantacji oraz systematyczne zwalczanie szkodników maliny, które są wektorami wirusów. Nie poleca się sadzenia roślin zbyt gęsto, bo sprzyja to rozprzestrzenianiu się chorób grzybowych, a także utrudnia ochronę chemiczną.

W uprawie maliny istotne jest cięcie roślin po posadzeniu oraz późniejsze formowanie krzewów, które ogranicza występowanie niektórych groźnych dla gatunku chorób i szkodników. Po posadzeniu roślin, wczesną wiosną, pędy skraca się tuż przy ziemi, co powoduje wyrastanie z karpki większej liczby młodych pędów. Maliny owocujące tylko na pędach dwuletnich zwykle są prowadzone w formie szpaleru pojedynczego przy konstrukcji wykonanej ze słupków i drutu. W sezonie ogranicza się liczbę młodych pędów w rzędzie. Po zbiorze owoców wycina się wszystkie pędy owocujące, a liczba pozostawionych pędów jednorocznych zależy od systemu formowania szpaleru. Młode pędy są długie i wymagają przywiązania do konstrukcji, odpowiednio je rozpinając. Maliny uprawiane na zbiór jesienny owoców prowadzi się zwykle bez rusztowań, a po zbiorze owoców kosi się wszystkie pędy jednoroczne tuż przy ziemi. W następnym roku wyrastające z karpki pędy powinno się przerzedzać, co korzystnie wpływa na jakość owoców. Okrywając karpki białą agrowłókniną wczesną wiosną przyspiesza się wyrastanie młodych pędów, natomiast przykrycie rzędów roślin w późniejszym terminie przyspiesza ich kwitnienie i dojrzewanie owoców. Na plantacjach owocujących dąży się do uzyskania odpowiedniej liczby silnych i wyrównanych pędów, dlatego poleca się usuwanie pędów zagęszczających.

Tabela 7. Charakterystyka odmian maliny tradycyjnie owocującej na pędach dwuletnich wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian w 2019 r.

Odmiana	Termin dojrzewania owoców	Plenność	Wielkość owoców
Benefis	średni	wysoka	duże
Beskid	późny	średnia	średnie
Canby	średni	średnia	średnie lub małe
Glen Ample	średni	wysoka	duże
Koral	wczesny	średnia	średnie lub małe
Laszka	wczesny	wysoka	bardzo duże lub duże
Nawojka	późny	wysoka	duże
Norna	średni	średnia	średnie
Przehyba	wczesny	wysoka	bardzo duże
Radziejowa	wczesny	wysoka	bardzo duże
Sokolica	wczesny	wysoka	bardzo duże
Veten	średni	wysoka	duże lub średnie

Tabela 8. Charakterystyka odmian maliny powtarzającej owocowanie jesienią wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian w 2019 r.

Odmiana	Termin dojrzewania owoców na pędach jednorocznych	Plenność	Wielkość owoców
Pacific Deluxe	średni	wysoka	bardzo duże
Poemat	wczesny	średnia	średnie
Pokusa	wczesny	średnia	bardzo duże lub duże
Polana	wczesny	wysoka	duże lub średnie
Polesie	wczesny	średnia	bardzo duże lub duże
Polka	wczesny	średnia	duże lub średnie
Polonez	późny	średnia	średnie
Poranek	średni	wysoka	duże
Poranna Rosa	późny	średnia	duże
Zeva	późny	średnia	duże

Więcej informacji na temat odmian wpisanych do Krajowego Rejestru można znaleźć na stronie COBOR-u: www.coboru.pl/Polska/Rejestr/rejestr_KR.aspx

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty to rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych. Stanowią one podstawowy składnik flory synantropijnej (towarzyszącej) uprawom. Na plantacjach występują zarówno chwasty roczne (krótkotrwałe), np. gwiazdnica pospolita, komosa biała, bodziszek drobny, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdesty, przytulia czepna, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna oraz chwasty wieloletnie (trwałe), np. mniszek pospolity, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, perz właściwy. Próg zagrożenia (szkodliwości) definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m² pola) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu której zalecane jest ich zwalczanie. Okres krytyczny to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

3.2. Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej

Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój krzewów i powoduje straty w plonie. Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; przejawiają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogorszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorki, mszyce, skoczki, drutowce, a także gryzonie). Flora synantropijna plantacji pełni też pozytywne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego krzewów, chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomase zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe krzewów.

3.3. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie gleby, oraz metody fizyczne (zwalczanie płomieniowe, gorącą wodą). Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod, 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). Istotne są także działania profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem plantacji i w trakcie jej prowadzenia (ograniczenie przenoszenia nasion chwastów z otoczenia plantacji i w jej obrębie, zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion).

3.4. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem malin obniża liczebność chwastów i koszty ochrony plantacji. Obejmuje ono: wybór odpowiedniego pola i dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula, fasola, groch, marchew), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Zaleca się zakładanie plantacji na polu, gdzie nie występują głęboko korzeniące się i rozłogowe chwasty trwałe. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywátorem lub agregattem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty np. skrzyp polny, powój polny, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, według aktualnie obowiązujących zaleceń. Herbicydy dolistne należy stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10–15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli użyto odpowiedników auksyn, a średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15°C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 5–6 tygodni od opryskiwania. Chłody i susza wydłużają okres rozkładu herbicydów.

3.5. Zabiegi odchwaszczające

Maliny są bardzo wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną w okresie maj - lipiec, szczególnie w czerwcu, kiedy tworzone są nowe pędy. W okresie krytycznym, wskazane jest wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji oraz będzie wyższe niż 50% na starszych plantacjach, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm.

3.6. Stosowanie herbicydów na plantacji

Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW (zakładka: etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja 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 dogłębowe (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 dogłębowe są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, gdyż zabiegi zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia krzewów. Herbicydy dolistne różnią się działaniem i przydatnością – spektrum zwalczanych chwastów, terminem stosowania w zależności od fazy rozwojowej chwastów i krzewów oraz selektywnością dla maliny. Przy regularnym stosowaniu chemicznych środków chwastobójczych, w ciągu roku na plantacji wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu lub lipcu, a w przypadku środków dobrze działających w niskiej temperaturze, także późną jesienią (listopad). Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. Herbicydy stosuje się systematycznie wyłącznie w rzędach krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Wskazane jest, aby powierzchnia pasów herbicydowych nie przekraczała 50% całkowitej powierzchni plantacji. W międzyrzędziach herbicydy stosuje się okazjonalnie, w celu zniszczenia najbardziej uciążliwych chwastów. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do powierzchni realnie opryskiwanej.

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

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

3.7. 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, w ograniczonym zakresie, niszczenie chwastów palnikiem propanowym i gorącą wodą.

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 przy użyciu specjalistycznych narzędzi. Glebogryzarki aktywne, z nożami na obrotowym wale, są narzędziami bardzo skutecznymi, ale szybko naruszają strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Miejsce glebogryzarek aktywnych zajmują coraz częściej glebogryzarki samonapędowe. Używane są także narzędzia pasywne, z takim elementami roboczymi jak noże kątowe, zęby, gęsiostópki i redliczki (typ kultywator), często łączone w agregaty uprawowe z wałem strunowym, a także brony talerzowe. W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Uprawki wykonywane są po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu i po powstaniu skorupy glebowej. Ostatni z nich zaleca się wykonywać nie później niż w sierpniu. W rzędzie nowo sadzonych plantacji chwasty są niszczone przy użyciu pielników palcowych, tzw. gwiazdek, pielników rotacyjnych lub motyczonych. 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 malin. Systematyczna uprawa, w szczególności glebogryzarką prowadzi do erozji i degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych o umiarkowanym wzroście – kostrzewy czerwonej (formy kępkowe i rozłogowe), wiechlina łąkowej, są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna. Niewskazane jest wysiewanie koniczyiny białej jako rośliny okrywowej lub

pozostawianie jej samosiewów, gdyż kwitnie jednocześnie z maliną i konkuruje o owady zapylające. Koszenie kwitnących chwastów miododajnych w murawie, zaleca się przede wszystkim w czasie kwitnienia malin owocujących na pędach dwuletnich oraz 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. Pomiedzy strefą wyrastania pędów maliny, a murawą można utrzymywać pas ugoru mechanicznego.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są najczęściej wykorzystywane ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, węgiel brunatny, kompost, wyłoki owocowe oraz odpady włókiennicze. Wykłada się je wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, dostarczając do gleby około 20 kg/ha N w czystym składniku. Ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, biało-czarna folia polietylenowa (czarną warstwą do gleby), włóknina polipropylenowa (czarna agrotkanina) i poliakrylowa (czarna agrowłóknina) są wykładane najczęściej w nowo zakładanych plantacjach malin owocujących na pędach dwuletnich. Plantacje zakłada się na wtedy na niskich wałach (zagonach), których boki osłania się czarną folią lub włókniną, a centralną część, o szerokości 15-20 cm pokrywa się ściółką naturalną np. korą lub słomą. Jeśli folia lub włóknina zajmują całą szerokość wału, otwory w których sadzona jest malina pozostawia się odpowiednio duże, aby umożliwić swobodne wyrastanie pędów maliny. Przeciętna żywotność ściółek syntetycznych wynosi 3 lata, a najbardziej trwałych mat ściółkujących, nawet do 5-7 sezonów. Po tym okresie wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).



Fot 1. Starzec zwyczajny



Fot.2. Żółtlica drobnokwiatowa

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

Dr hab. Beata Meszka, prof. IO, dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO, prof. dr hab. Joanna Puławska, mgr Monika Michalecka, mgr Anna Poniatowska

Sprawcami chorób maliny mogą być grzyby, bakterie, wirusy i fitoplazmy, powodujące różne choroby zarówno części nadziemnej, jak i systemu korzeniowego.

4.1. Najważniejsze choroby maliny

Najważniejszymi chorobami maliny w Polsce są: zamieranie pędów maliny, szara pleśń, antraknoza maliny, wertycylioza, zgnilizna korzeni maliny, mączniak prawdziwy, biała plamistość liści maliny, rdza maliny, guzowatość korzeni maliny oraz choroby wirusowe (tab. 11). Wszystkie wywołujące je czynniki chorobotwórcze wpływają negatywnie na wzrost i plonowanie roślin. Źródłem infekcji są patogeny żyjące w formie różnych form przetrwalnych zarówno na roślinach gospodarzach, jak i innych rosnących obok plantacji (tab. 12). Niezwykle ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest prawidłowe rozpoznawanie chorób, między innymi na podstawie objawów (tab. 13), pozwalające na prawidłowe ich zwalczanie. Jednakże ze względu na bezpieczeństwo żywności i wysoką jakość owoców, bez pozostałości środków ochrony roślin, w integrowanej ochronie zwraca się uwagę na metody niechemiczne (tab. 14).

Tabela 11. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób malin w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Antraknoza maliny	<i>Elsinoë veneta</i>	++
Biała plamistość liści maliny	<i>Sphaerulina rubi</i>	++
Chloroza nerwów liści maliny	wirus chlorozy nerwów liści maliny (<i>Raspberry vein chlorosis virus</i>)	++
Guzowatość korzeni	<i>Agrobacterium tumefaciens</i> , <i>A. rubi</i>	++
Krzaczasta karłowatość maliny	<i>Raspberry bushy dwarf virus</i>	++
Karłowatość maliny	fitoplazma (<i>Rubus stunt phytoplasma</i>)	+++
Mączniak prawdziwy maliny	<i>Podosphaera aphanis</i>	+

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Mozaika maliny	wirus cętkowanej plamistości liści maliny (<i>Raspberry leaf mottle virus</i>) i żółtej plamistości liści maliny (<i>Rubus yellow net virus</i>)	++
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	<i>Didymella applanata</i>	+++
Rdza maliny	<i>Phragmidium rubi-idaei</i>	++
Szara pleśń	<i>Botrytis cinerea</i>	+++
Wertycylioza maliny	<i>Verticillium dahliae</i>	+++
Zamieranie podstawy pędów maliny	<i>Leptosphaeria coniothyrium</i>	+++
Zgnilizna korzeni maliny	<i>Phytophthora. rubi</i>	+++

+ choroba o znaczeniu lokalnym;

++ choroba ważna;

+++ choroba bardzo ważna

Tabela 12. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Antraknoza maliny	zarodniki konidialne tworzące się w acerwulusach, a późną wiosną także zarodniki workowe, które rozwijają się w owocnikach utworzonych na porażonych pędach	18-25°C	wysoka
Biała plamistość liści maliny	zarówno zarodniki konidialne, jak i workowe tworzące się w piknidiach i perytecjach na opadłych porażonych liściach	15-25°C	wysoka
Krzaczasta karłowatość maliny	Wirus rozprzestrzenienia się z pyłkiem i nasionami porażonych roślin	18-25°C	wysoka

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Guzowatość korzeni	skażona bakteriami gleba	20-C	wysoka
Mączniak prawdziwy maliny	zimująca w wierzchołkowych pąkach grzybnia, na której produkowane są duże ilości zarodników konidialnych, stanowiące źródło infekcji wtórnych	15-27-C	średnia
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	zarodniki workowe tworzące się w owocnikach (perytecjach), które wiosną, zwykle pod koniec kwietnia uwalniają się i zakażają pędy	15-22-C	wysoka > 80%
Rdza maliny	teliospory (stadium zimującej grzyba), które wiosną kiełkują tworząc zarodniki podstawkowe (bazidiospory)	18-21-C	wysoka
Szara pleśń	zarodniki konidialne wytwarzane na sklerocjach, formach przetrwalnikowych oraz zarodniki konidialne rozwijające się na innych chorych roślinach.	22-C	wysoka
Wertycylioza maliny	mikrosklerocja, z których rozwija się zarodnikująca grzybnia	21-25-C	wysoka
Zamieranie podstawy pędów maliny	zarodniki konidialne, które powstają w piknidiach tworzących się na zimującej grzybni w porażonych tkankach pędów i na czopach pozostałych po wycięciu dwuletnich pędów	15-22-C	wysoka
Zgnilizna korzeni maliny	Patogen zimuje w postaci grzybni w porażonych tkankach lub w postaci oospor (zarodniki pływakowe), które uwalniają się do gleby, kiedy porażone tkanki obumierają i ulegają rozkładowi	10-17-C	wysoka
Krzaczasta karłowatość maliny	Wirus rozprzestrzenienia się z pytkiem i nasionami porażonych roślin	18-25-C	średnia

Tabela 13. Objawy najważniejszych chorób maliny

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Antraknoza maliny	Początkowo drobne, purpurowe plamy, które powiększając się, stają się szarobiałe z fioletową czerwoną obwódką. W miejscu plam pojawiają się podłużne spęknięcia kory, szczególnie głębokie na pędach dwuletnich. Grzyb poraża także kwiaty, szypułki kwiatowe, działki kielicha, owoce i ogonki liściowe, a w warunkach wysokiej wilgotności — niekiedy liście. Owoce rozwijające się z porażonych kwiatów są zielone, zdrobniałe i często zasychają.	W wyniku silnego porażenia różnych organów maliny, może dojść do przedwczesnej defoliacji, zdrobnienia i deformacji owoców oraz masowego zamierania pędów. W efekcie dochodzi do znacznej redukcji plonu.
Biała plamistość liści maliny	Na młodych liściach maliny pojawiają się początkowo ciemnozielone, drobne, prawie okrągłe plamki dobrze widoczne głównie na górnej stronie liścia. W miarę rozwoju liścia plamy powiększają się i stają się białoszare. Silnie zaatakowane liście żółkną i przedwcześnie opadają.	Wczesna defoliacja pogarsza kondycję krzewów, które wolno rosną, źle plonują i stają się bardzo podatne na uszkodzenia mrozowe.
Chloroza nerwów liści maliny	Chloroza nerwów liści. Może objąć wszystkie nerwy lub tylko boczne bez zmian w nerwach głównych. Przy dużym porażeniu chlorozy zlewają się, a blaszka liściowa ulega deformacji. Wirus przenoszony jest z porażonym materiałem roślinnym oraz mszycę <i>Aphis idaei</i> .	W warunkach silnego porażenia dochodzi do zahamowania wzrostu i osłabienia roślin.
Guzowatość korzeni maliny	Guzowate narośla na korzeniach głównych i bocznych oraz na szyjce korzeniowej i w dolnej części pędu. Guzy początkowo są miękkie, gładkie i jasne, z czasem powiększają się, drewnieją i brunatnieją, a ich powierzchnia ulega spękaniu, staje się ziarnista. Na silnie zaatakowanych roślinach obserwuje się: chlorozy liści, zahamowanie wzrostu pędów, które niekiedy także więdną i zamierają. Guzy utrudniają, bowiem przewodzenie wody i asymilatów.	Oslabienie roślin jest przyczyną spadku plonu i pogorszenia jakości owoców. Guzowatość korzeni przyczynia się do znacznych strat w uprawach szkółkarskich, gdyż silnie porażone rośliny tracą wartość handlową.
Krzaczasta karłowatość maliny	Żółknięcie blaszki liściowej między nerwami, zniekształcone, nierównomiernie dojrzewające i rozpadające się owoce.	W warunkach silnego porażenia dochodzi do zahamowania wzrostu i osłabienia roślin. Obniżony plon i niska wartość handlowa owoców.

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Karłowatość maliny	Liczne, cienkie, słabo rosnące pędy, które nadają krzaczasty pokrój. Wiosną chore rośliny rozwijają się później, a liście są jasnozielone. Kielichy kwiatowe są silnie wydłużone, płatki zielenieją i wraz z działkami kielicha i słupkami zamieniają się w utwory liściopodobne (tzw. fyllodia). Fitoplazma będąca sprawcą choroby przenoszona jest przez skoczki.	Ze względu na zniekształcenia kwiatów, najczęściej nie dochodzi do zawiązywania owoców. Podczas upalnej, suchej pogody często chore rośliny zamierają.
Mączniak prawdziwy maliny	Na górnej stronie porażonych liści tworzą się jasnozielone plamy. W obrębie tych przebarwień, ale na dolnej stronie liścia rozwija się biały, mączysty nalot grzybni i zarodników konidialnych. Porażone liście są drobniejsze i węższe od zdrowych.	W wyniku infekcji pogarsza się jakość owoców, a przy silnym porażeniu, pokryte nalotem grzybni owoce, nie nadają się do handlu.
Mozaika maliny	Na liściach obserwuje się chlorotyczne i żółte plamy, rozjaśnienie nerwów, smugi wzdłuż nerwów, deformacje blaszki liściowej i zawijanie się brzegów liści. Przy dużym nasileniu choroby, wzrost roślin jest zahamowany, a plonowanie osłabione. Owoce są drobne, często zdeformowane i rozsypujące się przy zbiorze. Wirusy powodujące mozaikę przenoszone są przez mszyce.	W warunkach dużego nasilenia choroby wzrost roślin jest zahamowany, a plonowanie osłabione.
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	Na pędach, głównie w dolnej ich części, wokół pąków, u nasady liści bocznych tworzą się brunatno-fioletowe plamy. W połowie lata na powierzchni plam pojawiają się liczne, drobne, czarne punkty — piknidia.	Silnie porażone latorośle mogą zamierać, co prowadzi do znacznych strat w plonach malin, dochodzących nawet do 50%.
Szara pleśń	Na chorych owocach pojawiają się gnilne plamy, pokrywające się charakterystycznym, szarym, puszystym nalotem grzybni i zarodników konidialnych. Infekcji ulegają także latorośle maliny. Charakterystycznym objawem są rozległe, jasnobrązowe plamy rozwijające się w różnych miejscach pędu.	Silnie porażone pędy zamierają, co jest przyczyną znacznej redukcji plonu.

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Rdza maliny	Pierwsze objawy rdzy widoczne są wiosną (na przełomie maja i czerwca), na górnej stronie młodych liści w postaci żółtopomarańczowych czareczek. Na przełomie czerwca i lipca, na dolnej stronie liści i czasami na szypułce, działkach kielicha i na pestkowcach tworzą się pomarańczowo rdzawe skupienia (uredinia). Od połowy lipca aż do późnej jesieni wśród urediniospor pojawiają się czarne skupienia (telia) zarodników przetrwalnikowych (teliospor), które stanowią kolejne stadium rozwoju rdzy.	Silnie porażone liście przedwcześnie opadają, co powoduje osłabienie roślin i w konsekwencji obniżenie ich mrozoodporności i gorsze plonowanie.
Wertycylioza maliny	Na liściach objawy choroby widoczne są pomiędzy nerwami w postaci żółtych, rozległych smug, które w późniejszym okresie brunatnieją, a brzegi liści zwijają się ku górze. Porażone liście więdną i zamierają. W wyniku infekcji, na pędach mogą być widoczne niebieskie lub brunatno niebieskie smugi. Obserwuje się wówczas więdnienie liści, a w późniejszym etapie dochodzi do zamierania pędów.	W warunkach dużego nasilenia choroby, zamieranie roślin, a w konsekwencji znaczna redukcja plonu.
Zamieranie podstawy pędów maliny	Porażone pędy gwałtownie zamierają, liście więdną i brunatnieją, a kwiatostany i owoce zasychają. Drewno w miejscu porażenia przebarwia się na ciemno-brązowo, często na znacznych odcinkach, staje się kruche, w wyniku czego porażone pędy łatwo się wyłamują.	Straty w plonie z powodu zasychania pędów owoconośnych.
Zgnilizna korzeni maliny	Silnie porażone pędy gwałtownie więdną i zamierają, wyginając się często na kształt pastorału. Pąki wierzchołkowe nie rozwijają się w ogóle lub rozwijają się tylko pąki boczne. Owoce są drobne i często jeszcze przed zbiorami zasychają. Liście żółkną, więdną i zwijają się ku górze. U podstawy chorych pędów pojawia się wyraźna, ciemnobrązowa lub fioletowa zgnilizna.	Patogen może całkowicie zniszczyć plantacje maliny.



Fot. 3. Przypąkowe zamieranie pędów maliny



Fot. 4. Objawy szarej pleśni na pędzie



Fot. 5. Szara pleśń – porażony owoc



Fot. 6. Rdza maliny



Fot. 7. Zamieranie malin spowodowane przez lęgnowca *P. rubi*



Fot. 8. Zamieranie sadzonki maliny spowodowane przez grzyba *V. dahliae*



Fot.9. Guzowatość korzeni maliny



Fot. 10. Mozaika maliny



Fot. 11. Chloroza nerwów liści maliny



Fot.12. Karłowatość maliny



Fot. 13. Krzaczasta karłowatość maliny



Fot. 14. Rozsypujące się owoce maliny porażonej wirusem krzaczastej karłowatości

4.2. Niechemiczne metody ochrony

Metody te pozwalają w przypadku niektórych patogenów na znaczne ograniczenie, a niekiedy nawet wyeliminowanie zabiegów ochrony roślin. Należą do nich metoda agrotechniczna, biologiczna (tab. 14).

Tabela 14. Metody ograniczania chorób maliny

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
Antraknoza maliny	Sadzić zdrowe rośliny; uprawiać odmiany mało podatne; dobre przewietrzanie; nie dopuścić do zbytniego zagęszczenia plantacji, regulować zachwaszczenie, uprawa przy drutach, usuwać nadmiar pędów; prawidłowo nawozić azotem; unikać nawadniania typu deszczowanie; wycinać do końca maja wszystkie latorośle; zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji porażone pędy owoconośne i młode; usuwać z pobliza plantacji dziko rosnące maliny i jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.	Brak	Pierwszy zabieg należy wykonać w momencie, gdy pędy osiągną 20% typowej długości lub z chwilą wystąpienia pierwszych objawów choroby. Zabiegi wykonywane się do końca fazy dojrzewania owoców.
Biała plamistość liści maliny	Patrz antraknoza maliny.	Brak	Zabiegi prowadzone przeciwko zamieraniu pędów chronią także maliny przed antraknozą.
Choroby wirusowe	Zdrowy, wolny od wirusów materiał wyjściowy; izolacja przestrzenna dla plantacji nowo-zakładanych; walka z mszycami i skoczkami, wektorami wirusów; lustracje plantacji od wiosny aż do zbiorów i później; usuwanie i niszczenie chorych roślin	Brak	Brak

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
Guzowatość korzeni	Unikać zakładania szkółek i innych upraw roślin gospodarzy na glebach zlewnych i zasadowych; zdrowy materiał wyjściowy; produkować sadzonki w pojemnikach, w sterylnym podłożu, co eliminuje ryzyko wystąpienia guzowatości korzeni; przed założeniem szkółki wykonać test na obecność <i>Agrobacterium</i> spp. w glebie; gleby, na której stwierdzono występowanie bakterii nie wapnować, a jeśli mają odczyn obojętny lub zasadowy — zakwaszać; zwalczać szkodniki glebowe	Brak	Brak
Mączniak prawdziwy maliny	Zdrowe rośliny; odchwaszczać plantacje, wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów, co zapewni lepszą przewiewność plantacji; prawidłowe nawożenie azotowe; wycinanie porażonych pędów.	Limocide, stosować przed kwitnieniem	Pierwszy zabieg należy wykonać przed kwitnieniem lub z chwilą wystąpienia pierwszych objawów choroby. Zabiegi należy powtórzyć po kwitnieniu.
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	Patrz antraknoza maliny.	Polyversum WP, Serenade ASO stosować gdy młode pędy osiągną wysokość 15-20 cm	Pierwszy zabieg należy wykonać w okresie, gdy nowe pędy osiągną wysokość 10–20 cm, a następne - co 10 dni, w zależności od przebiegu pogody i szybkości przyrostu młodych pędów.

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
Rdza maliny	Uprawiać odporne lub mniej podatne odmiany na terenach występowania choroby; systematycznie odchwaszczać plantacje, wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów; usuwać porażone pędy; usuwać dziko rosnące jeżyny w okolicy plantacji produkcyjnych; wycinać do końca mają wszystkie latorośle; zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy owoconośne.	Brak	Patrz antraknoza maliny.
Szara pleśń	Patrz antraknoza maliny.	Polyversum WP, Serenade ASO stosować od początku kwitnienia do końca zbiorów	Patrz przypątkowe zamieranie pędów maliny.
Wertycylloza maliny	Dobór stanowiska (unikąć miejsc, na których uprawiano rośliny podatne np. ziemniaki, pomidory, ogórki, truskawki, maliny, kalafior); właściwy płodozmian i uprawa roślin jednoliściennych jako przedplon dla malin; zdrowe sadzonki.	Brak	Odkazanie gleby przed założeniem plantacji.
Zamieranie podstawy pędów maliny	Patrz antraknoza maliny.	Polyversum WP, Serenade ASO stosować gdy młode pędy osiągną wysokość 15-20 cm	Pierwszy zabieg należy wykonać w okresie, gdy nowe pędy osiągną wysokość 10-20 cm, a następnie co 10 dni. W zwalczaniu chemicznym, bardzo ważne są zabiegi tuż przed, podczas i po zbiorach, oraz po każdym wycianiu pędów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na dokładne pokrycie dolnych części pędów cieczą użytą.

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
Zgnilizna korzeni maliny	Plantacje zakładać na dobrze zdrenowanych stanowiskach; sadzić zdrowe sadzonki w systemie podniesionych zagonów; na zagrożonych stanowiskach uprawiać odmiany odporne;	Brak	Brak

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

4.3. Progi szkodliwości

Brak jest danych na temat progów szkodliwości patogenów maliny. Wszystkie choroby ze względu na dużą szkodliwość powinny być zwalczane zapobiegawczo. Oczywiście bardzo istotna jest zdrowotność sadzonek oraz lustracje, które pozwalają określić nasilenie choroby i wybrać właściwy termin zabiegu oraz dobór środka ochrony roślin.

4.4. Metodyka oceny porażenia roślin przez choroby liściowe i wertycyliozę

W celu określenia stopnia porażenia liści przez patogeny konieczne są lustracje roślin w okresach zagrożenia infekcją, co 5-7 dni od momentu posadzenia roślin, a następnie powtarzane w okresie kwitnienia i po zbiorach. Celem lustracji jest określenie terminu pojawienia się choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się. Oceny zdrowotności malin dokonuje się na 400 roślinach/liściach/pędach lub owocach, po 100 w każdym z czterech powtórzeń (różne miejsca plantacji). Prowadzone lustracje są niezbędne dla uzasadnienia decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony.

Stopień porażenia pędów maliny przez grzyby – sprawców zamierania pędów (*D. applanata*, *B. cinerea*, *L. coniothyrium*) określa się stosując 6 – stopniową skalę bonitacyjną, gdzie:

- 0- brak objawów
- 1- nekroza do 2 cm
- 2- nekroza 2-6 cm
- 3- nekroza 6-24 cm
- 4- > 24 cm
- 5- pędy zamierające i martwe.

Stopień porażenia owoców przez *B. cinerea* ocenia się w czasie 2-3 zbiorów na 400 losowo pobranych owocach w powtórzeniu (po 100 w każdym z 4 powtórzeń).

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

*Dr Małgorzata Tartanus, mgr Wojciech Piotrowski, dr Małgorzata Sekrecka,
dr hab. Barbara H. Łabanowska*

5.1. Wprowadzenie

Malina zasiedlana jest przez wiele gatunków szkodników, a straty w plonach wywołane ich żerowaniem mogą wynosić od 10 do 30%, a nawet więcej. Rośliny maliny są uszkadzane przez owady i roztocze, które mogą żerować na korzeniach, szyjce korzeniowej, liściach, pąkach kwiatowych, kwiatach, na zawiązkach owoców i na owocach, ale tylko kilka może powodować straty gospodarcze. Obecnie do najważniejszych szkodników maliny można zaliczyć gatunki uszkadzające korzenie (np. pędraki), oraz nadziemne organy roślin: kistnika malinowca, kwieciaka malinowca, przedziorka chmielowca, przebarwiacza malinowego, pryszczarka namalinka łodygowego i mszyce. Mniejsze znaczenie mają zwykle zwójkówki liściowe, przedziorek malinowiec, zmienik lucernowiec, wciornastki, pryszczarek malinowiec, przeziernik malinowiec, krzywik maliniacek, skoczek różany, muszka płamoskrzydła, urazek kukurydziany i inne.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Chrabąszcz ma ciało cylindryczne, wydłużone, 20-25 mm, czarne pokrywy, duże wachlarzowate czułki i brązowe nogi. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwa białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych, wygięta w podkówkę, dorasta do 50 mm.

Kistnik malinowiec (*Byturus tomentosus*)

Chrząszcz rudobrzędy, około 4 mm długości. Jajo długości około 0,7 mm, przezroczyste, później białokremowe. Larwa wydłużona, 5–6 mm, brudnokremowa. Poczworka żółtobrzędy w kokonie ziemnym.

Kwieciak malinowiec (*Anthonomus (Anthonomus) rubi*)

Chrząszcz czarny, długości około 4 mm, z długim, cienkim rykiem. Jajo owalne, około 0,6 mm, przezroczyste, później białawe. Larwa brudnobiała, długości do 3–4 mm, z ciemniejszą głową. Poczworka białokremowa.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samica owalna, długości około 0,5 mm. Formy zimowe są karminowe, zaś letnie żółtozielone, z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec nieco mniejszy od samicy, żółtozielony. Jajo żółtawe, kuliste, około 0,13 mm. Larwa żółtozielona, z 3 parami nóg, mniejsza od form dorosłych. Nimfy podobne kształtem do osobników dorosłych, mniejsze rozmiarem.

Przędziorek malinowiec (*Neotetranychus rubi*)

Samica długości 0,36 mm, owalna, seledynowa z ciemnymi plamami, samiec nieco mniejszy. Samica zimująca pomarańczowa. Jaja poduszeczkowate, „ścięte” u dołu, z pionowym wyrostkiem, tzw. stylkiem. Larwy owalne, zielonkawobiałe, starsze jasnozielone.

Przebarwiacz malinowy (*Phyllocoptes gracilis*)

Samica długości 0,16 mm, samiec - 0,1 mm. Szpeciele są jasnobrzędy, wydłużone, z dwiema parami nóg z przodu. Jajo błyszczące, około 0,03 mm średnicy. Larwa podobna do dorosłego szpecieła.

Pryszczarek namalinek łodygowy (*Resseliella theobaldi*)

Owad dorosły to mała, brązowo-pomarańczowa muchówka, wielkości 1,5–2 mm. Jajo zielonkawobiałe, wydłużone - 0,3 mm. Larwa beznoga, przezroczysta, później pomarańczowa, do 2,5 mm długości.

Pryszczarek malinowiec (*Lasioptera rubi*)

Owad dorosły to delikatna, brązowocarna muchówka, około 2 mm długości. Jajo zielonkawobiałe, wydłużone, około 0,3 mm. Larwa beznoga, po wylęgu przezroczysta, starsza pomarańczowa, dorasta do 2,5 mm.

Mszyca maliniarka (*Amphorophora (Amphorophora) idaei*)

Mszyca długości 2,5–4,5 mm, błyszcząca, jasnożółta lub biaława. Czułki dłuższe od ciała; syfony rozdęte, dłuższe od ogonka. Dzieworódki uskrzydłone mają dwie pary błoniastych skrzydeł. Jaja małe, czarne, błyszczące. Larwy podobne do dorosłych mszyc.

Mszyca malinowa (*Aphis (Aphis) idaei*)

Mszyca długości 1,6–2,2 mm, jasnozielona lub żółtawo-zielona, z plamami. Na ciele widoczna wydzielina woskowa. Syfony cienkie, cylindryczne, ciemne. Formy letnie karłowate i prawie bezbarwne.

Zwójka różoweczka (*Archips rosana*)

Motyl o skrzydłach oliwkowobrazowych, rozpiętości około 20 mm. Jaja płaskie, szarawozielonkawe, składane w złożach, po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złoże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy około 8 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową, długości około 15–22 mm. Poczwarka ciemnobrązowa, 9–11 mm długości. Poczwarka ciemnobrązowa.

Zwójka malineczka (*Notocelia uddmaniana* (Linnaeus))

Motyl o skrzydłach rozpiętości 15–20 mm, barwy jasnobrązowo-szarej z odcieniem oliwkowo-zielonym z rudobrązową zaokrągloną, trójkątną plamką na każdym skrzydle. Jaja owalne, długości około 0,65 mm. Gąsienica matowa, ciemnobrązowa z czarnymi lub brązowymi plamkami dorasta do 15 mm. Poczwarka rudo-brązowa, około 10 mm długości.

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis*)

Owad dorosły wielkości 5–6 mm, wydłużony, lekko owalny. Kolor ciała poszczególnych osobników zmienny od żółtawo-zielonkawo-szarego do brązowego. Na przedpleczu widoczna żółtawa plamka w kształcie trójkąta. Larwa wydłużona, bezskrzydła, jasnozielona. U starszych larw widoczne zaczątki skrzydeł.

Wciornastek różówek (*Thrips fuscipennis*)

Owad dorosły ma ciało wąskie, wydłużone, długości około 1,45 mm, barwy żółtobrązowej do brązowej, z ciemnymi skrzydłami. Larwa jasnożółta, wydłużona, dorasta do 1,3 mm.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis*)

Samica żółto-pomarańczowo-brązowa, długości około 1,7 mm. Samiec mniejszy, 1,3 mm, prawie całkowicie żółty. Na głowie i w każdym z kątów przedplecza widoczne długie i grube szczeciny. Larwa żółta, z czerwonymi oczami.

Przeziernik malinowiec (*Pennisetia hylaeiformis*)

Motyl o skrzydłach przezroczystych z ciemnobrązowym wzorem, rozpiętości 22–26 mm. Na odwłoku widocznych 7 poprzecznych, żółtych pasów. Jajo owalne, około 1 mm długości. Gąsienica biała, z ciemnobrązową głową, długości do 30 mm. Poczwarka ciemnobrązowa.

Krzywik maliniaczek (*Lampronia corticella*)

Motyl brązowo-rudy, o skrzydłach rozpiętości 12–14 mm. U nasady, pośrodku i na zakończeniu pierwszej pary skrzydeł widoczne jasne plamy. Jaja owalne, bezbarwne. Gąsienice długości do 9 mm, ciemnoczerwone z czarną głową. Poczworka brązowa.

Skoczek różany (*Edwardsiana rosae*)

Owad dorosły jasnozielonożółty, długości około 4 mm. W czasie spoczynku jego błoniaste skrzydła ułożone są dachówkowato. Zaniepokojony owad skacze. Jajo wydłużone. Larwa bezskrzydła, żółtawa, podobna do osobnika dorosłego, mniejsza.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Samica długości 3,2–3,4 mm, samiec 2,6–2,8 mm. Barwa ciała żółtawa z ciemnymi pasami na odwłoku. Na głowie widoczne duże czerwone oczy. U samców występują czarne plamy na brzegach skrzydeł oraz ciemne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Samice posiadają silne ząbkowane pokładełko (ale brak plam na skrzydłach). Larwa beznoga, mlecznobiała, wielkości do 5,5–6,0 mm. Poczworka cylindryczna, wielkości 3,5 mm, z dwoma małymi wyrostkami.

Urazek kukurydziany (*Glischrochilus quadrisignatus*)

Chrząszcz wydłużony, długości 4–8 mm, kształtu owalnego, czarny, błyszczący, na każdej z pokryw (pierwsza para skrzydeł) widoczne są po dwie żółtopomarańczowe plamy. Czułki 11-członowe, zakończone 3-członową butawką.

Tabela 15. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników maliny

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Chrabąszcz majowy <i>Melolontha melolontha</i>	Pędraki zjadają drobne korzenie, a grubsze ogryzają co powoduje gwałtowne więdnienie i zamieranie roślin, głównie na najmłodszych plantacjach. W maju i na początku czerwca chrząszcze uszkadzają liście, zjadając ich blaszkę.	Oslabienie wzrostu i plonowania roślin, nawet zamieranie najmłodszych roślin.
Kistnik malinowiec <i>Byturus tomentosus</i>	Wiosną chrząszcze wyjadają tkankę pomiędzy nerwami najmłodszych liści. Nadgryzają też pąki, wyjadają słupki, pręciki, nektarniki, płatki korony i dno kwiatowe, co powoduje zasychanie pąków. Występuje tylko na odmianach owocujących na pędach drugorocznych.	Larwy powodują 'robaczywienie owoców' co skutkuje dyskwalifikacją plonu. Na niechronionej malinie szkodnik niszczy kilka-kilkadziesiąt procent owoców.
Kwieciak malinowiec <i>Anthonomus (Anthonomus) rubi</i>	Wiosną na liściach widoczne wyjedzone owalne, niewielkie, około 1 mm otwory. Tuż przed kwitnieniem i na początku kwitnienia samice składając jaja uszkadzają szypułkę pąka kwiatowego podcinając ją. Pąki kwiatowe zwisają na roślinie, a następnie opadają na ziemię.	Uszkadza od kilku do kilkunastu procent pąków kwiatowych, na niechronionych plantacjach, redukuje plon.
Przędziorek chmielowiec <i>Tetranychus urticae</i> Przędziorek malinowiec <i>Neotetranychus rubi</i>	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część blaszki liściowej. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją i zasychają. Na dolnej stronie liścia w miejscach żerowania przędziorka chmielowca pojawia się delikatna pajęczyna produkowana przez szkodnika.	Przedwczesne żółknięcie i opadanie liści, osłabione i ogłodzone rośliny, niższy i gorszej jakości plon.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Przebarwiacz malinowy <i>Phyllocoptes gracilis</i>	Na górnej stronie widoczne jasnozielone, później żółte, mozaikowate plamy, przypominające symptomy chorób wirusowych. Owoce nierównomiernie dojrzewają, łatwo rozpadają się. Uszkodzone pąki mogą zamierać. Szczególnie wrażliwa jest odmiana 'Glen Ample'.	Niszczenie liści i osłabienie kondycji roślin, redukcja jakości i wielkości plonu. Szpeciel jest wektorem wirusa plamistości liści maliny.
Pryszczarek namalinek todygowy <i>Resseliella theobaldi</i>	Na zasiedlonych pędach skórka brunatnieje, później kora pęka, odstaje i łuszczy się, a po odchyleniu skórki można znaleźć różne wielkości larwy szkodnika barwy od jasnej do intensywnie pomarańczowej. Często jednocześnie z pryszczarkiem występują grzyby patogeniczne (<i>Didymella applanata</i> , <i>Botrytis cinerea</i>) powodujące zamieranie pędów. Pędy w miejscu uszkodzenia łatwo się wyłamują.	Może zniszczyć od kilku do 60% pędów, co skutkuje redukcją plonu. Występuje na malinie owocującej na pędach drugorocznych jak i jednorocznych. Uszkodzone pędy słabiej rosną, więdną i zamierają, częściej na malinie owocującej na pędach drugorocznych.
Pryszczarek malinowiec <i>Lasioptera rubi</i>	W wyniku żerowania larw pryszczarka tworzą się galasowate narośla, długości do 5 cm i szerokości do 3 cm, zwykle w dolnej części pędu. Pędy takie słabiej rosną, źle owocują, często zasychają i wyłamują się.	Pryszczarek niszczy zwykle niewielką liczbę pędów, ale lokalnie znacznie więcej. Redukcja plonu.
Mszyca malinianka <i>Amphorophora (Amphorophora) idaei</i> Mszyca malinowa <i>Aphis (Aphis) idaei</i>	Mszyce powodują zwijanie się liści i skręcanie wierzchołków oraz hamują wzrost pędów, uszkadzają kwiatostany. Są wektorami wirusów.	Szkodliwość pośrednia jako wektora wirusów bardzo duża. Szkodliwość bezpośrednia - ogładzanie roślin, deformacja liści i pędów, hamowanie wzrostu, osłabianie owocowania.
Zwójka różoweczka <i>Archips rosana</i> Zwójka malineczka <i>Epiblema uddmaniana</i>	Gąsienice zwójki różoweczki żerują głównie w maju i na początku czerwca w zwiniętych wzdłuż nerwu pojedynczych liściach lub w luźno przedzonych rozetach liściowych na wierzchołkach pędów. Mogą też uszkadzać młode zawiązki owocowe.	Hamowanie wzrostu pędów, wyrastanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się krzewów (szczególnie malina owocująca na pędach jednorocznych). Redukcja plonu.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Zmienik lucernowiec <i>Lygus rugulipennis</i>	Na malinie zmieniki wysysają soki roślinne z pąków kwiatowych, kwiatów, zawiązków owoców i najmłodszych liści wierzchołkowych. Powodują deformację owoców, które są źle wykształcone, twarde, o niewielkiej wartości.	Silnie uszkodzone owoce tracą wartość konsumpcyjną i handlową.
Wciornastek różówek <i>Thrips fuscipennis</i> Wciornastek zachodni <i>Frankliniella occidentalis</i>	Dorosłe wciornastki i larwy żerują głównie na kwiatach, ale także na najmłodszych liściach i owocach. Nakłuwają rośliny i owoce, wysysają soki z komórek, ogładzają rośliny.	Uszkodzanie pąków kwiatowych co powoduje ich zasychanie, hamowanie wzrostu roślin, owoce słabo wyrośnięte, zdeformowane i ordzawione bez wartości handlowej. Szkodniki występują głównie lokalnie, w cieplejszych rejonach kraju i w uprawie pod osłonami. Mogą przenosić wirusy.
Przeziernik malinowiec <i>Pennisetia hylaeiformis</i>	W dolnej części uszkodzonych pędów powstają nabrzmiałe, guzowate narośla, bardzo dobrze widoczne po opadnięciu liści. Po przekrojeniu zdeformowanego pędu, widoczna jest gąsienica oraz wyjedzony rdzeń, wypełniony trocinami oraz odchodami gąsienic.	Wyłamywanie się uszkodzonych pędów, osłabiony wzrost i plonowanie krzewów, zmniejszenie ilości odrostów korzeniowych.
Krzywik maliniaczek <i>Lampronia corticella</i>	Wczesną wiosną na zasiedlonych plantacjach, na wierzchołkach pędów obserwuje się wyjedzone pąki, z których wysypują się trocinowate odchody. W okresie rozwoju liści, widoczne są więdnące, uszkodzone rozety liściowe.	Znaczna redukcja pąków, wybijanie słabszych pąków bocznych, osłabienie owocowania.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Skoczek różany <i>Edwardsiana rosae</i>	Skoczki żerują na dolnej stronie liści, wysysając soki z komórek, powodują powstawanie jasnych, nekrotycznych przebarwień najpierw wzdłuż nerwu głównego później na znacznej części blaszki liściowej. Silnie uszkodzone liście są szarawe, a czasami się skręcają.	Duża szkodliwość pośrednia, jako wektora wirusów i mikoplazm.
Muszka plamoskrzydła <i>Drosophila suzukii</i>	Na skórce dojrzewającego owocu jest widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. Żerujące larwy (może ich być kilka) powodują zapadanie się skórki owocu w miejscu złożenia jaja. W miarę upływu czasu i żerowania larw uszkodzone owoce mięknią i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku.	Obecność larw w owocach powoduje dyskwalifikację plonu.
Urazek kukurydziany <i>Glischrochilus quadrisignatus</i>	Chrząszcze nadgryzają owoce, a miejsca uszkodzenia są atakowane przez grzyby powodujące ich pleśnienie (np. <i>Botrytis cinerea</i>). Chrząszcze, szczególnie podczas suszy, wgryzają się do owoców, drążą 'tunele' w miąższu.	Obecność chrząszczy w owocach jest przyczyną dyskwalifikacji plonu.

Tabela 16. Metody ograniczania szkodników występujących na malinie oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/ niechemiczna	chemiczna*	
Chrabąszcz majowy	Wybierać pole wolne od pędraków. Zwalczać mechaniczne, uprawiając glebę ostrymi narzędziami (np. glebogryzarka). Uprawiać grykę – zawarte w niej taniny hamują rozwój pędraków. Odławiać osobniki dorosłe w pułapki świetlne. Stosować środki zawierające nicienie netopatogeniczne (<i>Heterorhabditis bacteriophora</i> , <i>Steinernema kraussei</i>) oraz grzyby owadobójcze (po zarejestrowaniu) np. <i>Metarhizium anisopliae</i> , <i>Beauveria bassiana</i> , <i>Beauveria brongniartii</i> .	Brak	Lokalnie duże
Kistnik malinowiec	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw maliny. Nie pozostawiać uszkodzonych owoców z larwami szkodnika na plantacji.	Na plantacjach z uszkodzonymi owocami w poprzednim roku wykonać 1-2 zabiegi 10-14 dni przed kwitnieniem oraz tuż przed kwitnieniem. W razie potrzeby zabieg powtórzyć na początku lub przed pełnią kwitnienia (tylko na odmianach owocujących na pędach drugorocznych). Przestrzegać zasad bezpieczeństwa dla pszczół.	Bardzo duże, strata plonu
Kwieciak malinowiec	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw truskawki i maliny.	Zabieg przed kwitnieniem. Zwalczany jednocześnie z kistnikiem malinowcem.	Lokalnie duże, redukcja plonu
Przędziorek chmielowiec	Sadzić rośliny kwalifikowane wolne od przędziorka. Można wprowadzać drapieżne roztocze (Phytoseiidae). Uwaga: nie wolno wówczas stosować środków toksycznych dla drapieżcy. Stosować substancje naturalne np. polisacharydy, związki silikonowe, olej	Maliny owocujące na pędach drugorocznych zabieg zwalczający wykonać jeśli liczebność szkodnika przekroczy próg zagrożenia przed kwitnieniem lub po zbiorze owoców. Jeśli konieczne, zabieg wykonać po pełni kwitnienia, (zachować prewencję i bezpieczeństwo pszczół).	Duże, lokalnie bardzo duże

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/ niechemiczna	chemiczna*	
	z lniarki (przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia oraz w okresie wzrostu zawiązków owoców).	Maliny owocujące na pędach jednorocznych zwalczać w maju - czerwcu, przed kwitnieniem i ewentualnie po pełni kwitnienia, (przestrzegać okresu prewencji).	
Przebarwiacz malinowy	Sadzić rośliny kwalifikowane, wolne od szpeciele. Introdukować drapieżne szpeciele (Phytoseiidae). Uwaga: nie stosować środków toksycznych dla drapieżcy. Stosować substancje naturalne np. olejek pomarańczowy	2-3 zabiegi (dozwołonymi środkami) wiosną, po wyjściu szpeciele z pąków. Intensywnie chronić plantacje mateczne. Akarycydy stosowane do zwalczania przędziorków ograniczają szpeciele.	Duże lub bardzo duże jako wektora wirusów, powodujących groźne choroby wirusowe.
Pryszczarek namalinek łożdgowy	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw maliny.	Zwalczanie w okresie lotu muchówek ustalonym na podstawie odłowu samców w pułapki z feromonem, lub kiedy obserwowane są jaja i larwy w sztucznie wykonanych zranieniach. Na odmianach maliny owocu- jących na pędach dwu- rocznych zwalczać przed kwitnieniem i po zbiorze owoców. Na odmianach owocujących na pędach jednorocznych, zwalczanie może być wykonane jedynie przed kwitnieniem, od maja do początku lipca.	Duże lub bardzo duże, niszczenie pędów, ograni- czanie wzrostu, redukcja plonu.
Pryszczarek malinowiec	Zaleca się wycinać i palić pędy z galasowatymi naroślami przed wylotem muchówek.	Nie stosuje się	Lokalnie może zniszczyć liczne pędy.
Mszycy malinianka Mszycy malinowa	Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zwalczać po zauważeniu mszyc. Ograniczane jedno- cześnie z kistnikiem i przyszczarkiem namalinkiem łożdgowym.	Duże lub bardzo duże - wektor wirusów, powodujących groźne choroby wirusowe.

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/ niechemiczna	chemiczna*	
Zwójka różoweczka Zwójka malineczka	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw maliny i innych roślin.	Zabieg wykonać wiosną, w okresie wylęgania się larw, zanim zwiną liście lub rozety liściowe.	Lokalnie duże
Przeziernik malinowiec	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw maliny. Wycinać i palić pędy zasiedlone przez gąsienice.	Zwalczać podczas intensywnego lotu motyli. Optymalny termin zabiegu ustalić odławiając samce w pułapki z feromonem. Zwalczanie bezpośrednio po zbiorze owoców (odmiany owocujące w czerwcu) i około 2 tygodnie później.	Lokalnie duże
Zmienik lucernowiec	Unikać zakładania plantacji w pobliżu łąk i nieużytków, z których nalatują zmieniki. Zwalczać chwasty na plantacji i obok niej.	Zabieg tylko na zagrożonych uprawach, podczas zerowania licznych zmieników. Optymalny termin zabiegu ustalić odławiając samce w pułapki z feromonem.	Lokalnie duże, głównie na malinie owocującej na pędach jednorocznych.
Przędziorek malinowiec	Sadzić rośliny kwalifikowane wolne od przędziorka. Introdukować drapieżne roztocze (Phytoseiidae). Stosować substancje naturalne np. polisacharydy, związki silikonowe, olej z lnianki, olejek pomarańczowy (przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia oraz w okresie wzrostu zawiązków owoców).	Zwalczany łącznie z przędziorkiem chmielowcem.	Lokalnie duże
Wciornastek różówek Wciornastek zachodni	Sadzić tylko zdrowe, kwalifikowane rośliny. Unikać terenów zachwaszczonych.	Zwalczane łącznie z innymi szkodnikami, preparatem o szerszym spektrum działania.	Lokalnie duże, głównie w uprawach pod osłonami.
Krzywik maliniaczek	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw.	Zwalczać tylko na zagrożonych plantacjach w okresie pęknięcia pąków.	Lokalnie duże
Skoczek różany	Sadzić tylko zdrowe, kwalifikowane rośliny. Unikać terenów zachwaszczonych.	Ograniczany z innymi szkodnikami.	Lokalnie duże

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna / niechemiczna	chemiczna*	
Muszka plamoskrzydła	Zawiesić pułapki do monitoringu muchówek i sprawdzać ich obecność. Zbierać owoce nim osiągną dojrzałość zbiorczą. Masowo odławiać muchówki do pułapek (150-200 pułapek/ha). Introdukować parazytoidy na plantację.	Zwalczanie w okresie dojrzewania owoców, po wykryciu szkodnika w pułapkach.	Lokalnie duże
Urazek kukurydziany	Zbierać owoce nim osiągną dojrzałość zbiorczą. Zawieszać na 1ha plantacji 150-200 sztuk pułapek z substancją wabiącą (Drosinal) w celu masowego wyłapywania chrząszczy.	Brak	Lokalnie duże

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

5.2. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki określają 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.

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. Potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności populacji szkodników. Znajomość ich biologii, ułatwia wybór właściwego terminu prowadzenia obserwacji występowania szkodników na plantacji. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu, biorąc pod uwagę

szereg czynników a wśród nich: odmiana maliny (termin zbioru), faza fenologiczna rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cena owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego, powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej i oceną zagrożenia maliny przez szkodniki.

Tabela 17. Sposoby lustracji i progi zagrożenia

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na ok. 1 ha	Próg zagrożenia
Chrabąszcz majowy	Przed założeniem plantacji: od maja do sierpnia	32 dołki wielkości 25 x 25 x 30 cm (głęb.) = 2 m ² powierzchni pola	1 pędrak /2 m ² powierzchni pola
Kistnik malinowiec	1-2-3 tygodnie przed kwitnieniem	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać chrząszcze z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	1 chrząszcz w próbie 200 kwiatostanów
	Tuż przed kwitnieniem i tuż przed pełnią kwitnienia	Strząsać chrząszcze jak wyżej	1 chrząszcz w próbie 200 kwiatostanów
		Sprawdzać pąki kwiatowe	Obecność uszkodzonych (wyjedzonych) pąków kwiatowych
Kwieciak malinowiec	Przed kwitnieniem i po rozwinięciu się pierwszych kwiatów	4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać chrząszcze z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę)	2 chrząszcze w próbie 200 kwiatostanów
Przędziorek chmielowiec	Odmiany owocujące na pędach drugorocznych		
Przędziorek malinowiec	Przed kwitnieniem	W każdym terminie przejrzeć 3-4 próby po 50 pojedynczych liści z 1 łosia złożonego (150 - 200 liści)	Powyżej 1-2 przędziorków na 1/liść
	Po pełni kwitnienia i dalej co 10-14 dni		Powyżej 2-3 przędziorków na 1 liść
	Po zbiorze owoców i dalej co 2 tygodnie		

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na ok. 1 ha	Próg zagrożenia
	Odmiany owocujące na pędach jednorocznych (np. 'Polana')		
	Od wiosny do kwitnienia i dalej co 10-14 dni	3-4 próby po 50 pojedynczych liści z liścia złożonego (150-200 liści)	Powyżej 1 przędziorka na 1 liść
	Po pełni kwitnienia		
Przebarwiacz malinowy	Od wiosny do jesieni	Systematycznie od wiosny do jesieni przeglądać plantację w poszukiwaniu liści z objawami przebarwienia i szpecieli na dolnej stronie liści	Obecność nawet pojedynczych szpecieli na liściach
Pryszczarek namalinek łożdgowy	Maj, czerwiec i dalej co 10-14 dni	Przejrzeć 4 próby po 50 pędów jednorocznych (razem 200)	Powyżej 5% uszkodzonych pędów
	Na odmianach owocujących na pędach drugorocznych - po zbiorze owoców	Sprawdzić obecność jaj i larw szkodnika pod skórą w spękaniach lub zranieniach	
	Na początku maja zwiesić pułapki z feromonem	Pułapki sprawdzać co tydzień do początku października	Próg zagrożenia to odłowienie 30 muchówek na pułapkę w ciągu tygodnia
Pryszczarek malinowiec	Okres bezlistny	Przejrzeć 4 próby po 50 pędów jednorocznych (razem 200)	Powyżej 5% uszkodzonych pędów z galasowatymi naroślami
Mszycy malinianka Mszycy malinowa	Odmiany owocujące na pędach drugorocznych		
	Ukazywanie się pierwszych liści i do kwitnienia	W każdym terminie przejrzeć 4 próby po 50 pąków (razem 200 pąków)	Powyżej 5% zasiedlonych pędów
	Po pełni kwitnienia i dalej co 10-14 dni		
	Po zbiorze owoców i dalej co 10-14 dni		

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na ok. 1 ha	Próg zagrożenia
Odmiany owocujące na pędach jednorocznych			
	Ukazywanie się pierwszych liści i dalej co 10-14 dni, przed kwitnieniem	W każdym terminie przejrzeć 4 próby po 50 pąków (razem 200 pąków)	Powyżej 5% zasiedlonych pędów
	Po pełni kwitnienia		
Zwójka różoweczka Zwójka malineczka	Przed kwitnieniem i dalej co 10-14 dni	Przejrzeć 4 próby po 50 wierzchołków pędów (200 pędów)	Powyżej 10% uszkodzonych wierzchołków
Zmienik lucernowiec	Przed kwitnieniem i na początku kwitnienia	Sprawdzać obecność strząsając zmieniki na podstawioną płytkę	Próg zagrożenia nieopracowany
	Ustawić pułapki z feromonem płciowym w rzędzie roślin na 3-4 tygodnie przed początkiem kwitnienia roślin.	Pułapki kontrolować co 7 dni	Odłowienie 10 pluskwiaków na tydzień na pułapkę
Wciornastek różówek	Przed kwitnieniem i aż do zbioru owoców	Zawiesić niebieskie tablice lepowe i sprawdzać 1 raz w tygodniu notując liczbę odłowionych wciornastków	Kilka –kilkanaście osobników na tablicy
Wciornastek zachodni			Obecność nawet 1-2 osobników na tablicy
Przeziernik malinowiec	W okresie jesienno - zimowym lub podczas wycinania pędów po owocowaniu	Sprawdzić 4 próby po 50 jednorocznych pędów (razem 200 pędów)	Obecność powyżej 5% uszkodzonych pędów
Krzywik maliniaczek	Od początku nabrzmiewania pąków, w temp. powyżej 10°C, 3-4 razy co tydzień	3-4 razy sprawdzać pąki w próbach po 50 pędów (razem 150 - 200 pędów)	Powyżej 5% pędów z uszkodzonymi pąkami

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na ok. 1 ha	Próg zagrożenia
Skoczek różany	Przez cały sezon	Sprawdzać obecność skoczków na dolnej stronie liści	Próg zagrożenia nieopracowany
Muszka plamoskrzydła	Od maja do października	Zawiesić pułapki z płynem wabiącym w pobliżu plantacji i systematycznie co tydzień sprawdzać odłowione muchówki	Brak
Urazek kukurydziany	Od końca czerwca do końca września	Zawiesić pułapki z płynem wabiącym i systematycznie co tydzień sprawdzać odłowione chrząszcze	Brak

5.3. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka i ściśle przestrzeganie informacji zawartych w etykiecie.
3. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie, lub bardzo słabym wietrze, aby zapobiec znoszeniu 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 rośliny, a ponadto jest szybsze parowanie cieczy, a tym samym słabsze działanie środka. Na niektórych etykietach podany jest zakres temperatur, najbardziej korzystnych do przeprowadzenia zabiegu.
4. 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.
5. Stosować środki bezpieczne dla owadów zapylających oraz dla pożytecznych stawonogów.

5.4. 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 roztloczobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa ma miejsce wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i занiesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również 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 stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
8. w razie konieczności opryskiwania roślin jagodowych 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 dobroczyńkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszerze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszwiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorośle samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym, długości około 0,3 mm. Samce nieznacznie mniejsze od samic. Jaja białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne przeźroczyste z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży, podobne do osobników dorosłych, mniejsze.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczyńnika gruszwca w opaskach filcowych na plantacje maliny. Opaski najlepiej przymocować do pędów przy pomocy sznurka.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczyńnika:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczebójczym, a dopiero później wprowadza dobroczyńnika gruszwca

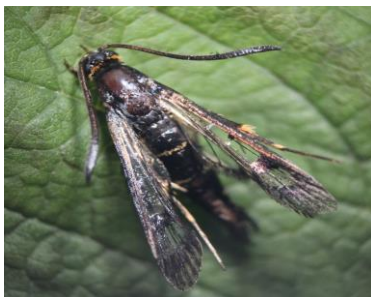
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy

Tabela 18. 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, Rączycowate)	Bzyg prążkowany Przyszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (Mszycarzowate, Gąsienicznikowate, Kruszyńkowate, Bleskotkowate)	Kruszynki Mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójków liściowych), mszyce, kwieciaki
Chrząższe z rodziny Biegaczowatych i Kusakowatych	Biegacz fioletowy Biegacz żółty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	Skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (Dobroczyńkowate)	Dobroczynek gruszowiec	przędziorki, szpeciele



Fot. 15. Pędraki chrabąszcza majowego – różne stadia rozwojowe



Fot. 16. Przeziernik malinowiec - motyl



Fot. 17. Przędziorek chmielowiec



Fot. 18. Liście maliny uszkodzone przez przędziorki



Fot. 19. Kistnik malinowiec – larwa



Fot. 20. Kistnik malinowiec – chrząszcz



Fot. 21. Pryszczonek malinowiec
– galasowate narośle na pędzie



Fot. 22. Motyl zwójki malineczki



Fot. 23. Pryszczonek namalinek łodygowy
– miejsce żerowania larw



Fot. 24. Pryszczonek namalinek
łodygowy– zamierający pęd



Fot. 25. Samce pryszczonek namalinka
łodygowego



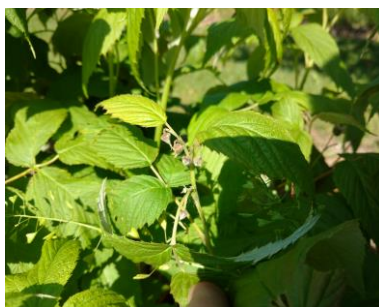
Fot. 26. Larwy pryszczonek namalinka
łodygowego



Fot. 27 i 28. Przebarwiacz malinowy – uszkodzone liście maliny



Fot. 29. Kwieciak malinowiec – chrząszcz



Fot 30. Pąki podcięte przez samice kwieciaka



Fot 31. Kolonia mszycy malinowej



Fot 32. Gąsienica zwójki różóweczki



Fot 33. Zmienik lucernowiec
– owad dorosły



Fot 34. Wciornastek różówek – larwa



Fot. 35. Muchówki muszki
plamoskrzydłej na owocach maliny



Fot. 36. Samce i samica muszki
plamoskrzydłej



Fot. 37. Chrzążcze urazka kukurydzianego na owocu maliny

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Wprowadzenie

Z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych wynikają wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin, polegające na ograniczeniu użycia środków ochrony roślin do niezbędnego minimum oraz ukierunkowania ich na osiągnięcie zamierzonego celu, przy minimalnych skutkach ubocznych. Cel ten można osiągnąć poprzez:

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich **warunkach pogodowych**,
- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne **kalibrowanie opryskiwacza**, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Warunki pogodowe

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

- temperatura powietrza: 6-20°C (max 25°C; przy zwalczaniu szkodników minimalna temperatura to 12-15°C)
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (min 40%)
prędkość wiatru: 0,5 – 3 m/s (max 4 m/s – dopuszczalna granica określona w przepisach prawa)

Technika zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy użytkowej na krzewy jagodowe, podobnie jak w sadach, odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Standardowe opryskiwacze konstruowane z myślą o ochronie sadów nie są przystosowane do ochrony krzewów, gdyż mają zbyt wysoko umieszczone wentylatory, w wyniku czego kierują niewystarczającą objętość cieczy na nisko położone pędy krzewów przy nadmiernych stratach wywołanych znoszeniem. Najbardziej przydatne do ochrony krzewów jagodowych są opryskiwacze o ukierunkowanym strumieniu powietrza (USP), wyposażone w wentylatory promieniowe, z których powietrze jest rozpraszane przy użyciu 4-6 par elastycznych przewodów pneumatycznych,

zakończonych dyfuzorami, z zamontowanymi w nich rozpylaczami. Niezależnie kierowane dyfuzory pozwalają na precyzyjne dopasowanie rozkładu strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych krzewów oraz minimalizację strat cieczy użytkowej

Technika zwalczania chwastów

Jeśli etykieta herbicydu nie zawiera szczegółowych zaleceń dotyczących sposobu jego stosowania to parametry pracy i typ rozpylaczy należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie kropel średnich na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i bardzo grubych w zabiegach doglebowych. W warunkach niskiego ryzyka znoszenia cieczy użytkowej oraz przy użyciu osłon ochronnych glifosat można stosować z wykorzystaniem rozpylaczy drobnokroplistych.

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

Na rosnących plantacjach konieczne jest użycie specjalistycznych belek herbicydowych z osłonami, które chronią rośliny przed skutkami znoszenia herbicydów nieselektywnych. Belki takie są zazwyczaj wyposażone w kilka rozpylaczy, z których skrajne są rozpylaczami asymetrycznymi, a pozostałe to standardowe rozpylacze o kącie strumienia 110-120°. Zalecane jest użycie kompaktowych rozpylaczy eżektorowych, jedno- lub lepiej dwustrumieniowych, które wytwarzają grube krople, mniej podatne na znoszenie.

Chwasty występujące miejscowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z lancą wyposażoną rozpylacz płaskostrumieniowy i osłonę strumienia cieczy.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

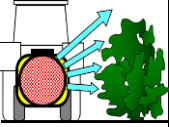
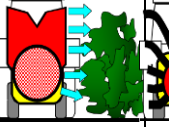
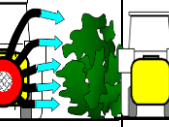
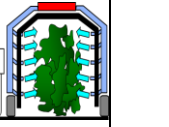
Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza należy przeprowadzać nie później niż 5 lat od chwili nabycia, a kolejne w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza, oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy. Ponieważ obowiązkowe badania nie muszą być wykonywane corocznie, warto przeprowadzać samodzielne kontrole stanu technicznego posiadanych opryskiwaczy.

Zasady kontroli dla różnych rodzajów sprzętu ochrony roślin opisano w poradnikach dostępnych na stronie Instytutu Ogrodnictwa w Serwisie Ochrony Roślin w części Technika Ochrony Roślin www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/technika-ochrony-roslin/badanie-sprawnosci-technicznej-sprzetu-ochrony-roslin.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 19. Podczas zwalczania chwastów należy stosować dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, przy czym wyższe dawki z polecanego zakresu – podczas zabiegów doglebowych albo na wyrosnięte chwasty. Dawka 100 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpylaczami drobnokroplistymi.

Tabela 19. Zalecane dawki cieczy podczas opryskiwania krzewów jagodowych za pomocą różnych 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

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin, który wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2019r. poz.1900). Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach.

W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

- **rozpylacz:** typ, rozmiar, rozstawa lub liczba na szerokości działania opryskiwacza
- **ciśnienie cieczy**

- **wydatek rozpylaczy:** jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy
- **prędkość robocza**
- **wydajność strumienia powietrza**

W tabeli 20 przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w 21 opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Tabela 20. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona krzewów owocowych

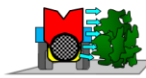
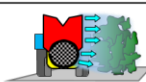
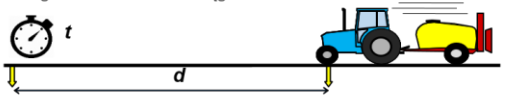
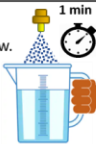
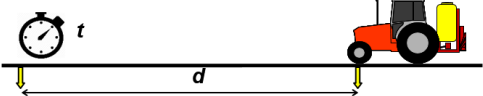
KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO KRZEWÓW		PRZYKŁAD																																										
1	Biorąc pod uwagę wielkość krzewów i ich fazę wzrostu określ wymaganą dawkę cieczy użytkowej. Sprawdź rozstaw rzędów krzewów.	 <i>Dawka cieczy = 500 l/ha Rozstawa = 3,0 m</i>																																										
2	Określi liczbę pracujących rozpylaczy tak, aby, zakres ich działania nie wykraczał poza wielkość krzewów.	 <i>$n = 2 \times 6 \text{ szt}$</i>																																										
3	Obserwując zakres działania rozpylaczy dobierz obroty wentylatora tak, aby do minimum ograniczyć przewiewanie cieczy przez krzewy.	 <i>Obroty silnika: 1500 o/m Bieg w ciągniku: II 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>$d = 100 \text{ m}$ $t = 50 \text{ sek}$</i>																																										
<i>$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$</i>		<i>$\frac{100}{50} \times 3,6 = 7,2 \text{ km/h}$</i>																																										
<table><tr><th>Czas sek/100 m</th><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><th>Prędkość km/h</th><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 Rozstaw rzędów = 3,0 m Liczba rozpylaczy = 12 Prędkość = 7,2 km/h</i>																																										
<i>$\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rzędów [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy}}$</i>		<i>$\frac{500 \times 3,0 \times 7,2}{600 \times 12} = 1,5 \text{ l/min}$</i>																																										
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: 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: 11,0 bar</i>																																										
8	Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.																																											

Tabela 21. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO ZWALCZANIA CHWASTÓW		PRZYKŁAD																																										
1	Określi szerokość opryskiwanego pasa herbicydowego	 <i>Pasek 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.	 $\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$ <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> <i>d = 100 m</i> <i>t = 58 sek</i> <i>$\frac{100}{58} \times 3,6 = 6,2 \text{ km/h}$</i> <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
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> $\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Szer. pasa herbic. [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy na pas herbicydowy}}$ <i>$\frac{200 \times 2,0 \times 6,2}{600 \times 5} = 0,83 \text{ l/min}$</i>																																										
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 (złoty) - 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.																																											

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie krzewów jagodowych, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają stożkowy strumień drobnych kropeł. Zalecany zakres ciśnień dla tych rozpylaczy wynosi 5-15 bar (max do 25 bar). Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone, co ogranicza naniesienie cieczy na roślinach i stwarza ryzyko pogorszenia skuteczności zabiegu. Dlatego w warunkach wietrznych należy używać rozpylaczy eżektorowych, wytwarzających krople grube lub bardzo grube, które są mniej podatne na znoszenie. Są one dostępne w wersji rozpylaczy wirowych lub płaskostrumieniowych o kącie rozpylania 90° i pracują w zakresie ciśnień od 5 do 15 bar. Przy braku rozpylaczy eżektorowych, wielkość kropeł można zwiększyć stosując rozpylacze wirowe o możliwie największym wydatku i odpowiednio niskim ciśnieniu.

Rozpylacze płaskostrumieniowe o kącie rozpylania 110-120° znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza, i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie dobrego pokrycia opryskiwanej powierzchni. Dzięki energii kinetycznej kropeł, większej niż dla rozpylaczy wirowych, lepiej penetrują chwasty, docierając do trudniej dostępnych powierzchni. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia cieczy podczas wiatru oraz zawsze do zabiegów dogłębowych należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne, czy średnie, to pozwalają na wykonanie skutecznego zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5 - 5 bar, a dla eżektorowych tzw. „długich” 3-8 bar.

Wydatek strumienia powietrza

Wydatek powietrza wytwarzanego przez wentylator opryskiwacza powinien być dobrany odpowiednio do wielkości i gęstości krzewów oraz prędkości roboczej opryskiwacza. Podczas opryskiwania musi on zapewniać dobrą penetrację roślin, i tym samym równomierne naniesienie cieczy, przy możliwie najmniejszych stratach wywołanych jej „przedmuchiwaniami” przez krzewy. Regulację wydatku powietrza przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni wentylatora, zmianę kąta ustawienia łopatek wirnika lub, w ostateczności, poprzez zmianę obrotów silnika w ciągniku. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest ograniczony, gdyż może się wiązać z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku. Należy pamiętać, że zmiana obrotów silnika wpływa na prędkość jazdy ciągnika z opryskiwaczem.

Prędkość opryskiwania

W ochronie plantacji porzeczek i malin prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-8,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych krzewach (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/godz. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropeł i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę krzewu zanieczyszcza glebę i powietrze.

Bezpieczne postępowanie ze środkami ochrony roślin

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego. Dlatego w strefach buforowych, bezpośrednio przylegających do obiektów wrażliwych takich jak zbiorniki i cieki wodne, pasieki lub drogi publiczne stosowanie środków ochrony roślin jest prawnie zabronione. Dla pasiek minimalna strefa ochronna wynosi 20 m, a dla dróg publicznych, z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych 3 m. Dla wód powierzchniowych i innych obszarów wrażliwych szerokość strefy ochronnej podawana jest na etykiecie środka ochrony roślin. Znajduje się tam także informacja o ewentualnej możliwości ograniczenia szerokości tej strefy pod warunkiem zastosowania techniki ograniczającej znoszenie (TOZ). Lista TOZ znajduje się na stronie Instytutu Ogrodnictwa w Serwisie Ochrony Roślin www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/technika-ochrony-roslin/klasyfikacja-technik-ograniczajacych-znoszenie-toz. W przypadku braku informacji w etykiecie preparatu o szerokości strefy buforowej dla wód, należy zachować odległość wolną od stosowania środków ochrony roślin o szerokości 3,0 m.

Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować z nimi w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napełniania opryskiwacza, mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu. W zagospodarowaniu pozostałości zawierających środki ochrony roślin przydatne mogą być stanowiska do bioremediacji lub dehydratacji opisane szerzej w w/w Serwisie Ochrony Roślin oraz w materiałach zawartych na stronie: www.inhort.pl/projekty-badawcze/inne-projekty-badawcze-w-ramach-wspolpracy-miedzynarodowej/projekt-tops-prowadis.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa, a wydawanego przez Hortpress w Warszawie,
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin,
- wyszukiwarki środków ochrony: www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin.

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: www.nawadnianie.inhort.pl.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.gov.pl/web/rolnictwo	– Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
www.piorin.gov.pl	– Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie
www.inhort.pl	– Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
www.ior.poznan.pl	– Instytut Ochrony Roślin Państwowy – Państwowy Instytut Badawczy
www.ihar.edu.pl	– Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.ios.edu.pl	– Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
www.pzh.gov.pl	– Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.etox.2p.pl	– Internetowy serwis toksykologii klinicznej
www.iung.pulawy.pl	– Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
www.coboru.pl	– Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

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

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 MALINY

Lp.	PYTANIA KONTROLNE	Tak / Nie
Przed założeniem plantacji		
1.	Czy bezpośrednio przed założeniem plantacji sprawdzono w glebie obecność i liczebność szkodników glebowych (nicień, 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 organiczne i/lub mineralne?	☐ / ☐
6	Czy materiał szkółkarski pochodził z certyfikowanej szkółki?	☐ / ☐
Zabiegi pielęgnacyjne na plantacji		
7	Czy użyto nawozy mineralne w oparciu o wyniki analizy gleby i/lub liści?	☐ / ☐
8	Czy w sytuacji konieczności stosowano herbicydy w rzędach krzewów?	☐ / ☐
9	Czy koszone murawę w międzyrzędziach?	☐ / ☐
10	Czy na starszych plantacjach stosowano cięcie odmładzająco-prześwietlające?	☐ / ☐
Zabiegi ochrony roślin		
12	Czy na plantacji prowadzone są systematyczne obserwacje dotyczące stanu zdrowotnego roślin?	☐ / ☐
13	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 ?	☐ / ☐
14	Czy w celu ograniczania lub eliminacji źródła infekcji usuwano porażone organy roślin (np. gałęzie, mumie owoców) lub całe krzewy?	☐ / ☐
15	Czy zastosowano w sadzie specjalne pułapki do odłowu:	☐ / ☐
	a) muszki plamoskrzydłe?	☐ / ☐
	b) przyszczarka namalińska łodygowego?	☐ / ☐
	c) urazka kukurydzianego?	☐ / ☐
	d) zmienika lucernowca?	☐ / ☐
16	Czy stosowano na plantacji niechemiczne metody ograniczania liczebności szkodników (np. środki biologiczne, wprowadzanie drapieżnych roztoczy)?	☐ / ☐
17	Czy prowadzono notatki dotyczące lustracji, wykonanych zabiegów oraz zjawisk mających znaczenie dla produktywności plantacji, np. gradobicie?	☐ / ☐
18	Suma	☐ / ☐

10. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Bielenin A., Meszka B. 2009. Choroby krzewów owocowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków.
- Burrows R.L., Pfleger F.L. 2002. Arbuscular mycorrhizal fungi respond to increasing plant diversity. *Can. J. Bot.*, 80: 120-130.
- Danek J. 2004. Uprawa maliny i jeżyny. Hortpress, Warszawa.
- Lawson H.M., Wiseman J.S. 1976. Weed competition in spring-planted raspberries. *Weed Res.*, 16 (3): 155-162.
- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. Skierniewice, 129 s.
- Łabanowska B. H. 2013. Szkodniki krzewów jagodowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków 204 s.
- Mika A. 2004. The importance of biodiversity in natural environment and in fruit plantations. *J. Fruit Orn. Plant Res.*, 12: 11-21.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2017. *Drosophila suzukii* new pest in Poland. IOBC-WPRS Bulletin, 123: 165-170.
- 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., Tartanus M., Łabanowska B.H. 2017. Aktualności w ochronie jagodników przed szkodnikami. Ogólnopolska konferencja „Rośliny Jagodowe 2017” – nauka praktyce, Skierniewice, 30 marca 2017 rok, 67-72.
- Praca zbiorowa pod red. Żurawicza E. 2003. Pomologia – aneks. Warszawa.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych, Praca zbiorowa, Hortpress, Warszawa, 2020.
- Rabcewicz J., Wawrzyńczak P. 2006. Wpływ głębokości roboczej glebogryzarki sadowniczej na efektywność niszczenia chwastów w sadach. *Inżynieria Rolnicza*, 6: 185-191.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Sanderson K.R., Cutcliffe J.A. 1988. Effect of inter-row soil management on growth and yield of red raspberry. *Can. J. Plant. Sci.*, 68: 283-285.

- Storkey J., Westbury D.B. 2007. Managing arable weeds for biodiversity. *Pest Manag. Sci.*, 63 (6): 517-523.
- Tartanus M., Łabanowska B.H., Cieślińska M. 2013. Przebarwiacz malinowy (*Phyllocoptes gracilis*) – występowanie i problemy zwalczania. Materiały 56 Ogólnopolskiej. Konferencji Ochrony Roślin Sadowniczych, Ossa, 14-15.02.2013:134.
- Tartanus M., Łabanowska B.H., Sas D., Murgrabia A., Dyki B., 2015. Przebarwiacz malinowy *Phyllocoptes gracilis* (Nal.) występowanie, szkodliwość oraz możliwości zwalczania (Raspberry leaf and bud mite *Phyllocoptes gracilis* (Nal.) occurrence, harmfulness and possibility to control). *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogródnictwa* 23: 111-125.
- Tartanus M., Malusa E., Piotrowski W., 2019. Występowanie szkodników i fauny pożytecznej na ekologicznych plantacjach malin. Materiały z 59. Sesji Naukowej Instytutu Ochrony Roślin Państwowego Instytutu Badawczego „Nowoczesne rozwiązania w ochronie roślin”, Poznań 12–14 lutego 2019.
- Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowym i wieloskładnikowym na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni. Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice.
- Trinka D.L., Pritts M.P. 1992. Micropropagated raspberry plant establishment responds to weed control practice, row cover use, and fertilizer placement. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.*, 117 (6); 874-880.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa.