InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony maliny

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

AUTORZY METODYKI:
dr Zbigniew Buler
dr Grzegorz Doruchowski
dr Artur Godyń
prof. dr. hab. Ryszard Hołownicki
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
dr hab. Beata Meszka, prof. nadzw. IO
mgr Wojciech Piotrowski
dr hab. Joanna Puławska, prof. nadzw. IO
dr Małgorzata Sekrecka
dr Małgorzata Tartanus
prof. dr hab. Waldemar Treder
mgr Justyna Wójcik-Seliga
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

ZDJĘCIA WYKONALI:
M. Cieślińska (8-11), J. Lisek (1, 2), B. H. Łabanowska (12, 17-22), G. S. Łabanowski (13-16), B. Meszka (3-6), W. Piotrowski (23-25), J. Puławska (7)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-30-5

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

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

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

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

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

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 15
4.1. Najważniejsze choroby maliny 15
4.2. Niechemiczne metody ochrony 21
4.3. Progi szkodliwości 23
4.4. Metodyka oceny porażenia roślin przez choroby liściowe i wertycyliozę 23

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 24
5.1. Wprowadzenie 24
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników 24
5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia 30
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin 35
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 35

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 38

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 42

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 43

1. WSTĘP

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

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

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony 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 plantacje malin 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 zarówno 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 wysianie nasion mieszanki roślin: łubinu, peluszki, 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 motylkowatych (koniczynie, lucernie) w glebie mogą wystąpić opuchlaki.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca, wiosną wysiewa się na hektar 30 kg nasion gorczycy i 100 kg mocznika przed siewem lub później 100 kg saletry amonowej. Po przyoraniu w czerwcu, można jeszcze raz uprawiać gorczycę na przyoranie 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 wertycyliozę. 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 jej od 5 do 10 kg/ha). 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. Pędraki ogranicza kilkakrotna uprawa gleby ostrymi narzędziami.

2.4. Sadzenie roślin

Maliny najlepiej sadzić jesienią, kiedy wilgotna gleba sprzyja ukorzenieniu 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 rozsta-

wie 2,5-3,0 m między rzędami, odmiany silnie krzewiące w rzędzie co 50 cm, a słabo krzewiące co 30 cm. Sadzi się je o 1-2 cm głębiej niż rosły w mateczniku. Na dużych plantacjach stosuje się sadzarkę doczepianą do ciągnika.

2.5. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania są zawarte w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego jest zobowiązany 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 malin przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5 °C.

Minizraszanie

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

Nawadnianie kroplowe

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 dostęp 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 kroplownika.

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw, IO

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

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 zawsze z siłą wzrostu krzewów i/lub zawartością N w liściach (tab. 2).

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 – odmiany owocujące na pędach jednorocznych	 60-80** 80-100**	 40-60** 60-80**	 20-40** 40-60**

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

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optymalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) *Dawka N (kg/ha):* *– dla odmian owocujących na pędach dwuletnich* *– dla odmian owocujących na pędach jednorocznych*	**< 2,00** *80-100* *100-120*	**2,00-2,49** *60-80* *80-100*	**2,50-3,30** *40-60* *60-80*	**> 3,30** *0-40* *0-60*
P (%) *Dawka P_2O_5 (kg/ha)*	**–**	**< 0,15** *50-100*	**0,15-0,30** *0*	**> 0,30** *0*
K (%) *Dawka K_2O (kg/ha)*	**< 0,98** *120-150*	**0,98-1,47** *80-120*	**1,48-1,89** *50-80*	**> 1,89** *0*
Mg (%) *Dawka MgO (kg/ha)*	**< 0,15** *120*	**0,15-0,29** *60*	**0,30-0,45** *0*	**> 0,45** *0*

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 zawartości składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

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

Wapnowanie

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

Nawożenie dolistne a ochrona roślin

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

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 in. 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkim gleb: warstwa orna warstwa podorna	 < 2,0 < 1,5	 2-4 1,5-3	 > 4 > 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P_2O_5/ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych Warstwa podorna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych	 < 5 < 8 < 13 < 3 < 5 < 8	 5-8 8-13 13-21 3-5 5-8 8-13	 > 8 >13 > 21 > 5 > 8 > 13
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka potasu (kg K_2O/ha)		
	100-180 80-120	60-120 50-80	- -
Dla obu warstw gleby: < 20% części spławialnych ≥ 20% części spławialnych	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5 < 4	2,5-4 4-6	> 4 > 6
Nawożenie: przed założeniem plantacji na owocującej plantacji	Dawka magnezu (g MgO/m^2)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

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

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

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

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

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

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

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

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Mgr Justyna Wójcik-Seliga

Bardzo ważny jest wybór odmian ze względu na jakość owoców (tab. 7 i 8) i mało podatnych na choroby (tab. 9 i 10). Zakładając plantację ze zdrowych roślin, zapobiega się przeniesieniu chorób wirusowych, ale także wielu chorób grzybowych, które wystąpiły w mateczniku. W przypadku chorób wirusowych ważne jest zachowanie izolacji przestrzennej od starszych, zaniedbanych plantacji oraz zwalczanie szkodników maliny, wektorów wirusów. Pod uprawę malin 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.

W uprawie malin bardzo istotne jest zachowanie odpowiedniej rozstawy oraz prowadzenie i cięcie roślin po posadzeniu. Nie poleca się sadzenia roślin zbyt gęsto, sprzyja to rozprze-

strzenianiu się chorób grzybowych, a także utrudnia ochronę chemiczną. Odpowiednie cięcie krzewów, także ogranicza występowanie niektórych groźnych dla gatunku chorób i szkodników. Po posadzeniu roślin, wczesną wiosną, pędy skraca się tuż przy ziemi, co powoduje wyrastanie większej liczby młodych pędów. Maliny owocujące tylko na pędach dwuletnich zwykle są prowadzone w formie szpaleru pojedynczego przy konstrukcji wykonanej ze słupków i drutu. Po zbiorze owoców wycina się wszystkie pędy dwuletnie, a liczba pozostawionych pędów jednorocznych zależy od systemu formowania szpaleru. Młode pędy przywiązuje się do konstrukcji, odpowiednio je rozpinając. Na plantacjach malin owocujących na pędach dwuletnich występuje niebezpieczeństwo przemarznięcia pędów zimą. Maliny uprawiane na zbiór jesienny owoców prowadzi się bez rusztowań, a po zbiorze owoców wycina się pędy jednoroczne. W następnym roku wyrastające z karpy pędy powinno się przerzedzać, co korzystnie wpłynie na jakość owoców. Okrywając karpy 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.

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

Tabela 7. Charakterystyka odmian maliny tradycyjnie owocującej na pędach dwuletnich wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian w 2013 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
Malling Jewel	wczesny	średnia	średnie
Nawojka	późny	wysoka	duże
Norna	średni	średnia	średnie
Veten	średni	wysoka	duże lub średnie

Tabela 8. Charakterystyka odmian maliny powtarzającej owocowanie jesienią wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian w 2013 r.

Odmiana	Termin dojrzewania owoców na pędach jednorocznych	Plenność	Wielkość owoców
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
Poranna Rosa	późny	średnia	duże

Tabela 9. Podatność odmian maliny owocującej na pędach dwuletnich na choroby i przemarzanie

Odmiana	Zamieranie pędów	Gnicie owoców	Przemarzanie pędów
Benefis	mało podatne	mało podatne	mało podatne
Beskid	średnio podatne	mało podatne	mało podatne
Canby	mało podatne	średnio podatne	mało podatne
Glen Ample	mało podatne	mało podatne	średnio podatne
Koral	mało podatne	średnio podatne	mało podatne
Laszka	mało podatne	mało podatne	mało podatne
Malling Jewel	średnio podatne	średnio podatne	średnio podatne
Nawojka	mało podatne	mało podatne	średnio podatne
Norna	mało podatne	średnio podatne	mało podatne
Veten	średnio podatne	średnio podatne	średnio podatne

Tabela 10. Podatność odmian powtarzających owocowanie wpisanych do Krajowego Rejestru Odmian w 2013 r. na choroby i przemarzanie

Odmiana	Zamieranie pędów	Gnicie owoców	Przemarzanie pędów
Pokusa	mało podatne	mało podatne	b. mało podatne
Polana	mało podatne	mało podatne	b. mało podatne
Polesie	mało podatne	mało podatne	mało podatne
Polka	mało podatne	mało podatne	b. mało podatne
Poranna Rosa	mało podatne	mało podatne	średnio podatne

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystne oddziaływania chemiczne (allelopatia); pogorszenie warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorków, mszyc, skoczków, drutowców). Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie takich metod regulowania zachwaszczenia, jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. 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).

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem malin obniża liczebność chwastów i koszty ochrony plantacji. Obejmuje ono: wybór odpowiedniego stanowiska 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 (spasożytowania) 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, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty, np. skrzyp polny i powój polny, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyru (Starane 250 EC). Powinno się je stosować od połowy maja do października na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobowa temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0 °C.

3.3. Zabiegi odchwaszczające

Maliny są szczególnie 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.

3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji

Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą, i powinno 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 doglebowe (o działaniu następczym)

powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Przykładem herbicydu doglebowego jest propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki), który zwalcza chwasty jednoliścienne, w tym perz właściwy oraz niektóre dwuliścienne – bodziszka drobnego, gwiazdnicę pospolitą, rdesty i przetaczniki. Herbicydy doglebowe 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 zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat, używany podczas przygotowania pola i w otoczeniu plantacji) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają krzewy po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich na przykład graminicydy powschodowe – propachizafop (Agil 100 EC), fluazyfop (Fusilade Forte 150 EC), chizalofop (Targa Super 05 EC), służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla krzewów. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona tylko środkami dolistnymi, to w ciągu roku na plantacji wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu lub lipcu oraz w listopadzie. Do zabiegu późnojesiennego używa się glifosatu. 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. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do powierzchni realnie opryskiwanej.

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

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

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

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

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych o umiarkowanym wzroście – kostrzewy czerwonej (formy kępkowe i rozłogowe), wiechliny 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 koniczyny 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. Pomiędzy 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, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytłoki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Wykłada się je wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. 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 około 20 cm pokrywa się ściółką naturalną, np. korą lub słomą. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).

Fot. 1. Starzec zwyczajny

Fot. 2. Żółtlica drobnokwiatowa

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

dr hab. Beata Meszka, prof. nadzw. IO,
dr hab. Joanna Puławska, prof. nadzw. IO

4.1. Najważniejsze choroby maliny

Najgroźniejsze choroby to: zamieranie pędów maliny, szara pleśń, antraknoza maliny, wertycylioza, zgnilizna korzeni maliny, mączniak prawdziwy, biała plamistość liści maliny, rdza maliny, guzowatość korzeni i pędów maliny oraz choroby wirusowe (tab. 11). Wszystkie wywołujące je patogeny wpływają negatywnie na wzrost i plonowanie roślin. Źródłem infekcji są patogeny żyjące w postaci różnych form przetrwalnych zarówno na roślinach żywicielskich, jak i innych, rosnących obok plantacji (tab. 12). Niezwykle ważnym elementem integrowanej ochrony roślin jest właściwa diagnostyka chorób, między innymi na podstawie oznak etiologicznych (tab. 13), dzięki czemu można je prawidłowo zwalczać. 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).

Ze względu na istniejące ryzyko porażenia roślin przez patogen kwarantannowy *Phytophthora fragariae* var. *rubi*, który jest sprawcą zgnilizny korzeni maliny, wszelkie symptomy na roślinach odpowiadające opisywanym przez wymieniony patogen powinny być zgłoszone do najbliższej jednostki PIORiN (Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa).

Tabela 11. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób maliny w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Antraknoza maliny	*Elsinoë veneta*	++
Biała plamistość liści maliny	*Sphaerulina rubi*	++
Chloroza nerwów liści maliny	wirus chlorozy nerwów liści maliny (*Raspberry vein chlorosis virus*)	++
Guzowatość korzeni i pędów	tumorogenne *Agrobacterium* i *Rhizobium* , *Agrobacterium rubi*	++
Krzaczasta karłowatość maliny	*Raspberry bushy dwarf virus*	++
Karłowatość maliny	fitoplazma (*Rubus stunt phytoplasma*)	+++
Mączniak prawdziwy maliny	*Podosphaera macularis*	+
Mozaika maliny	wirus cętkowanej plamistości liści maliny (*Raspberry leaf mottle virus*) i żółtej plamistości liści maliny (*Rubus yellow net virus*)	++
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	*Didymella applanata*	+++

Rdza maliny	*Phragmidium rubi-idaei*	++
Szara pleśń	*Botrytis cinerea*	+++
Wertycylioza maliny	*Verticillium dahliae*	+++
Zamieranie podstawy pędów maliny	*Leptosphaeria coniothyrium*	+++
Zgnilizna korzeni maliny	*Phytophthora fragariae* var. *rubi*	+++

+ 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
Choroby wirusowe	porażony materiał szkółkarski	18-25 °C	wysoka
Guzowatość korzeni i pędów	skażona bakteriami gleba, bezobjawowo porażony materiał roślinny	20 °C	wysoka
Mączniak prawdziwy maliny	zimująca w wierzchołkowych pąkach grzybnia, na której produkowane są duże ilości zarodników konidialnych, będących źródłem 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 zimujące grzyba), które wiosną kiełkują, tworząc zarodniki podstawkowe (bazidiospory)	18-21 °C	wysoka
Szara pleśń	zarodniki konidialne wytwarzane na sklerocjach, formach	22 °C	wysoka

	przetrwalnikowych oraz zarodniki konidialne rozwijające się na innych chorych roślinach		
Wertycylioza maliny	mikrosklerocja jako formy przetrwalne w glebie, z których rozwija się zarodnikująca grzybnia	21-25 °C	wysoka
Zamieranie podstawy pędów maliny	zarodniki konidialne, powstające 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 jako oospory (zarodniki pływkowe), uwalniające się do gleby, kiedy porażone tkanki obumierają i ulegają rozkładowi	10-17 °C	wysoka

Tabela 13. Objawy najważniejszych chorób malin

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Antraknoza maliny	Początkowo drobne, purpurowe plamy, które powiększając się, stają się szarobiałe z fioletowo-czerwoną obwódką. W miejscu plam pojawiają się podłużne spękania kory, szczególnie głębokie na pędach dwuletnich. Grzyb poraża także kwiaty, szypułki kwiatowe, działki kielicha, owoce i ogonki liściowe, a w warunkach wysokiej wilgotności − liście. Owoce rozwijające się z porażonych kwiatów są zielone, zdrobniałe i zasychają.	W wyniku silnego porażenia różnych organów maliny, może dojść do przedwczesnej defoliacji, zdrobnienia i deformacji owoców oraz masowego zamierania pędów, a w efekcie 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 obniża 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 *Aphis idaei*.	W warunkach silnego porażenia dochodzi do zahamowania wzrostu i osłabienia roślin.
Guzowatość korzeni i pędów maliny	Guzowate narośla na korzeniach głównych i bocznych, na szyjce korzeniowej oraz na pędach. Guzy początkowo są miękkie, gładkie i jasne, z czasem powiększają się,	Osłabienie roślin jest przyczyną spadku plonu i pogorszenia jakości owoców. Guzowatość korzeni i pędów

	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 przewodzenie wody i asymilatów.	jest także szkodliwa w uprawach szkółkarskich, gdyż silnie porażone rośliny tracą wartość handlową.
Krzaczasta karłowatość maliny	Karłowacenie krzewów, słabe i cienkie pędy wyrastające z oczek śpiących, nierównomiernie dojrzewające i rozpadające się owoce. Wirus przenoszony jest z pyłkiem i nasionami.	W warunkach silnego porażenia dochodzi do zahamowania wzrostu i osłabienia roślin.
Karłowatość maliny	Liczne, cienkie, słabo rosnące pędy, które nadają krzewom 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 listki. Czynnik chorobotwórczy przenoszony jest przez skoczki.	Przy bardzo silnym porażeniu obserwuje się zamieranie roślin i brak plonowania.
Mączniak prawdziwy maliny	Na górnej stronie porażonych liści jasnozielone plamy. W obrębie tych przebarwień 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	Chlorotyczne i żółte plamistości na liściach, rozjaśnienie nerwów, smugowatości wzdłuż nerwów oraz deformacje blaszki liściowej w postaci pęcherzy i zawijania się brzegów liści. Wirusy powodujące chorobę są przenoszone przez mszycę *Amphorophora rubi*.	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 i 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 zamierają, co prowadzi do znacznych strat w plonach, dochodzących nawet do 50%.
Szara pleśń	Na chorych owocach widoczne gnilne plamy, pokrywające się charakterystycz-nym, 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.
Rdza maliny	Pierwsze objawy rdzy widoczne są wiosną (na przełomie maja i czerwca), na górnej stronie młodych liści w postaci żółto-pomarańczowych 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	Silnie porażone liście przedwcześnie opadają, co powoduje osłabienie roślin i w konsekwencji obniżenie ich mrozoodporności i słabsze plonowanie.

	lipca aż do późnej jesieni wśród urediniospor pojawiają się czarne skupienia (telia) zarodników przetrwalnikowych (teliospor), które stanowią kolejne stadium rozwojowe rdzy.	
Wertycylioza maliny	Na liściach objawy choroby widoczne są pomiędzy nerwami w postaci żółtych, rozległych smug, które w późniejszym okresie brunatnieją, a brzegi liści zawijają się ku górze. Porażone liście więdną i zamierają. W wyniku infekcji na pędach mogą być widoczne niebieskie lub brunatno-niebieskie smugi. Obserwuje się wówczas więdnięcie 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 ciemnobrązowo, 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.	Zamieranie roślin, a w konsekwencji znaczna redukcja plonu.

Fot. 3. Przypąkowe zamieranie pędów maliny

Fot. 4. Objawy szarej pleśni na pędzie maliny

Fot. 5. Szara pleśń – porażony owoc

Fot. 6. Rdza maliny

Fot. 7. Guzowatość pędów maliny

Fot. 8. Mozaika maliny

Fot. 9. Chloroza nerwów liści maliny

Fot. 10. Krzaczasta karłowatość maliny

Fot. 11. Karłowatość maliny

4.2 Niechemiczne metody ochrony maliny

Metody te pozwalają w przypadku niektórych patogenów na znaczne ograniczenie, a niekiedy nawet wyeliminowanie zabiegów ochrony roślin. Należą do nich metoda agrotechniczna i 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 plantacji; nie dopuścić do zbytniego zagęszczenia roślin, 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 pobliża plantacji dziko rosnące maliny i jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.	Brak.	Zabiegi prowadzone przeciwko zamieraniu pędów chronią także maliny przed antraknozą.
Biała plamistość liści maliny	Patrz antraknoza maliny.	Brak.	Jak wyżej.
Choroby wirusowe	Zdrowy, wolny od wirusów materiał wyjściowy; izolacja przestrzenna dla plantacji nowozakładanych; walka z mszycami i skoczkami, wektorami wirusów; lustracje plantacji od wiosny aż do zbiorów i później; usuwanie i niszczenie chorych roślin	Brak.	Brak.
Guzowatość korzeni i pędów	Unikać zakładania szkółek i innych upraw roślin żywicielskich na glebach zlewnych i zasadowych; zdrowy materiał wyjściowy; produkować sadzonki w pojemnikach, w sterylnym podłożu, co	Brak.	Brak.

	eliminuje ryzyko wystąpienia guzowatości korzeni; przed założeniem szkółki wykonać test na obecność w glebie *Agrobacterium* spp.; gleby, w której stwierdzono występowanie bakterii nie wapnować, a jeśli mają odczyn obojętny lub zasadowy – zakwaszać; zwalczać szkodniki glebowe.		
Mączniak prawdziwy maliny	Sadzić zdrowe rośliny; odchwaszczać plantacje, wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów, co zapewni lepszą przewiewność plantacji; prawidłowe nawożenie azotowe; wycinanie porażonych pędów.	Preparaty zawierające wodorowęglan potasu oraz bakterię *Bacillus subtilis* stosować zapobiegawczo od początku kwitnienia do końca fazy zaawansowanego dojrzewania owoców (BBCH 51-85).	Niektóre fungicydy stosowane w ochronie maliny przed szarą pleśnią oraz preparaty siarkowe ograniczają występowanie mączniaka prawdziwego maliny.
Przypąkowe zamieranie pędów maliny	Patrz antraknoza maliny.	Preparat biologiczny stosować wiosną po ruszeniu wegetacji.	Pierwszy zabieg wykonać w okresie, gdy nowe pędy osiągną wysokość 10-20 cm, a następne – co 10-14 dni, w zależności od przebiegu pogody i szybkości przyrostu młodych pędów.
Rdza maliny	Uprawiać odporne lub mniej podatne odmiany na terenach występowania choroby; systematycznie odchwaszczać plantacje, wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów i pędy porażone; usuwać dziko rosnące jeżyny w okolicy plantacji; wycinać do końca maja wszystkie latorośle; zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy owoconośne.	Brak.	Zarejestrowane fungicydy stosować z chwilą pojawienia się pierwszych objawów choroby od fazy tuż przed kwitnieniem do pełni dojrzewania owoców.
Szara pleśń	Patrz antraknoza maliny.	Preparaty biologiczne stosować od początku kwitnienia do końca zbiorów.	Zabiegi wykonywać co 7-10 dni w okresie kwitnienia lub pozbiorczo w warunkach dużego nasilenia choroby.
Wertycylioza maliny	Dobór stanowiska (unikać miejsc, na których uprawiano rośliny podatne, np.	Stosowanie gorczycy białej, gorczycy sarepskiej oraz ku-	Odkażanie gleby przed założeniem plantacji.

	ziemniaki, pomidory, ogórki, truskawki, maliny, kalafior); właściwy płodozmian i uprawa roślin jednoliściennych jako przedplon; zdrowe sadzonki.	kurydzy ogranicza występowanie choroby. Odkażanie parą wodną może być wydajną i ekonomicznie opłacalną technologią używaną do zwalczania patogenów glebowych, szkodników i chwastów.	
Zamieranie podstawy pędów maliny	Patrz antraknoza maliny.	Preparat zawierający *Pythium oligandrum* stosować wiosną po ruszeniu wegetacji.	W zwalczaniu chemicznym, bardzo ważne są zabiegi tuż przed, podczas i po zbiorach oraz po każdym wycinaniu pędów, ze zwróceniem szczególnej uwagi na dokładne pokrycie dolnych części pędów cieczą użytkową.
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 dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

4.3. Progi szkodliwości

Nie ma danych na temat progów szkodliwości chorób maliny. Wszystkie choroby ze względu na dużą szkodliwość powinny być zwalczane zapobiegawczo. 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 patogeny powodujące choroby liści 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 doko-

nuje się na 400 roślinach/liściach/pędach lub owocach, po 100 w każdym z czterech powtórzeń w różnych miejscach plantacji. Lustracje są niezbędne, aby uzasadnić decyzję o wykonaniu zabiegu ochrony.

Stopień porażenia pędów maliny przez grzyby – sprawców zamierania pędów *(D. applanata, B. cinerea, L. coniothyrium)* określa się stosują 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 hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO, dr Małgorzata Tartanus, mgr Wojciech Piotrowski

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 uszkadzających nadziemne organy roślin zalicza się: kistnika malinowca, przędziorka chmielowca, pryszczarka namalinka łodygowego, mszyce, kwieciaka malinowca i muszkę plamoskrzydłą. Mniejsze znaczenie mają zwykle zwójki liściowe, przędziorek malinowiec, przebarwiacz malinowy, zmienik lucernowiec, wciornastki, pryszczarek malinowiec, przeziernik malinowiec, krzywik maliniaczek, skoczek różany, lokalnie pędraki i inne.

5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Kistnik malinowiec (*Byturus tomentosus*)

Chrząszcz jest rudobrązowy, długości około 4 mm. Jajo o wymiarach 1,3 x 0,7 mm jest przezroczyste, później białokremowe. Larwa jest wydłużona, 5-6 mm, brudnokremowa. Poczwarka – żółtobrązowa, w kokonie ziemnym.

Kwieciak malinowiec (*Anthonomus rubi*)

Chrząszcz jest czarny, długości około 4 mm, z długim, cienkim ryjkiem. Jajo − owalne, około 0,6 mm długości, larwa − brudnobiała, długości do 3-4 mm, z ciemniejszą głową.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

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

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

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samica roztocza jest owalna, długości około 0,5 mm, formy zimowe są karminowe, a letnie żółtozielone, z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach ciała. Samiec jest nieco mniejszy od samicy, żółtozielony. Jajo − żółtawe, kuliste, około 0,13 mm długości. Larwa jest żółtozielona, z 3 parami nóg, mniejsza od form dorosłych.

Przebarwiacz malinowy (*Phyllocoptes gracilis*)

Samica ma długość 0,16 mm, a samiec 0,1 mm. Szpeciele są jasnobrązowawe, wydłużone, z dwiema parami nóg z przodu. Jajo jest błyszczące, około 0,03 mm długości, a larwa podobna do dorosłego szpeciela.

Pryszczarek namalinek łodygowy (*Resseliella theobaldi*)

Owad dorosły to maleńka, brunatno-pomarańczowa muchówka wielkości 1,5-2 mm. Jajo jest zielonkawobiałe, wydłużone − 0,3 mm długości. Larwa jest beznoga, przezroczysta, później pomarańczowa, do 2,5 mm długości.

Pryszczarek malinowiec (*Lasioptera rubi*)

Owad dorosły to delikatna, brunatno-czarna muchówka, długości około 2 mm. Jajo jest białawe, wydłużone, około 0,3 mm długości. Larwa jest beznoga, starsza pomarańczowa, dorasta do 2,5 mm.

Mszyca malinianka (*Amphorophora idaei*)

Gatunek jednodomowy. Mszyca duża, długości 2,5-4,5 mm, błyszcząca, jasnożółta lub biaława, czułki są dłuższe od ciała; syfony są rozdęte, dłuższe od ogonka. Dzieworódki uskrzydlone mają dwie pary błoniastych skrzydeł. Jaja są małe, czarne, błyszczące. Larwy są podobne do dorosłych mszyc.

Mszyca malinowa (*Aphis idaei*)

Mszyca jednodomowa. Mszyca jest niewielka, długości 1,6-2,2 mm, jasnozielona lub żółtawozielona, formy letnie są karłowate i prawie bezbarwne. Jej kolonie są chętnie odwiedzane przez mrówki.

Zwójka różóweczka (*Archips rosanus*)

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

Przeziernik malinowiec (*Pennisetia hylaeiformis*)

Motyl ma skrzydła rozpiętości 22-26 mm, przezroczyste z ciemnobrązowym wzorem. Na odwłoku ma 7 poprzecznych, żółtych pasów. Jajo jest owalne, około 1 mm długości. Gąsienica jest biała, z ciemnobrązową głową, wyrośnięta ma do 30 mm długości. Poczwarka jest brązowa.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

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

Tabela 15. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników maliny

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Kistnik malinowiec	Wiosną wyjedzona tkanka pomiędzy nerwami najmłodszych liści. Chrząszcze nadgryzają też pąki, wyjadają słupki, pręciki, nektarniki, płatki korony i dno kwiatowe, co powoduje zasychanie pąków. Larwy żerując w dnie kwiatowym i w owocach, powodują ich „robaczywienie”.	Bardzo duża. Larwy powodują ‘robaczywienie owoców’. Na niechronionej malinie niszczy kilka − kilkadziesiąt procent owoców, obecność larw w owocach dyskwalifikuje plon.
Kwieciak malinowiec	Wiosną na liściach wyjedzone owalne, niewielkie, około 1-milimetrowe 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.	Lokalnie duża. Uszkadza od kilku do kilkunastu procent pąków kwiatowych, na niechronionych plantacjach. Redukuje plon.
Muszka plamoskrzydła	Na skórce dojrzewającego owocu widoczne niewielkie zranienie, przez które samica złożyła jajo. W owocu znajduje się najpierw jajo, na zewnątrz wystają dwie białe rurki oddechowe, a później żerujące larwy, może być ich kilka. W miejscu żerowania larw skórka zapada się. Uszkodzone owoce miękną i gniją, wyczuwalny jest zapach fermentującego soku. Szkodliwość bardzo duża. Uszkodzone owoce i z larwami tracą wartość handlową.	Bardzo duża. Może zniszczyć cały plon. Szkodnik obecny w Europie, w Polsce coraz bardziej powszechny.
Przędziorek chmielowiec Przędziorek malinowiec	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się żółte, mozaikowate plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. 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 deli-	Duża, lokalnie bardzo duża. Przedwczesne żółknięcie i opadanie liści. Osłabione i ogłodzone rośliny. Niższy i słabszej jakości plon.

	katna pajęczyna produkowana przez szkodnika.	
Przebarwiacz malinowy	Szpeciele żerują na dolnej stronie liści, a na górnej stronie powstają jasnozielone, później żółte mozaikowate plamy, przypominające symptomy chorób wirusowych. Owoce nierównomiernie dojrzewają i łatwo się rozpadają. Uszkodzone pąki mogą zamierać. Szczególnie wrażliwa jest odmiana Glen Ample.	Bardzo duża. Niszczenie liści i osłabienie kondycji roślin, redukcja jakości i wielkości plonu. Szpeciel jest wektorem wirusa.
Pryszczarek namalinek łodygowy	Na zasiedlonych pędach skórka brunatnieje, później kora pęka, odstaje i łuszczy się, a po odchyleniu skórki można znaleźć różnej wielkości larwy szkodnika barwy od jasnej do intensywnie pomarańczowej. Często jednocześnie z pryszczarkiem występują grzyby patogeniczne (*Didymella applanata*, *Botrytis cinerea*) powodujące zamieranie pędów. Pędy w miejscu uszkodzenia łatwo się wyłamują.	Bardzo duża. Może zniszczyć od kilku do 60% a nawet więcej pędów. Redukcja plonu. Występuje na malinie owocującej na pędach drugorocznych i jednorocznych. Uszkodzone pędy słabiej rosną, więdną i zamierają. Większe szkody na malinie owocującej na pędach drugorocznych.
Pryszczarek malinowiec	W wyniku żerowania larw pryszczarka tworzą się galasowate naroślą, 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.	Bardzo duża. Pryszczarek niszczy zwykle niewielką liczbę pędów, ale lokalnie znacznie więcej. Redukcja plonu.
Mszyca malinianka Mszyca malinowa	Mszyce powodują zwijanie się liści i skręcanie wierzchołków oraz hamują wzrost pędów, uszkadzają kwiatostany. Są wektorami wirusów.	Duża i bardzo duża. Szkodliwość pośrednia, jako wektora wirusów bardzo duża. Szkodliwość bezpośrednia − ogładzanie roślin, deformacja liści i pędów, hamowanie wzrostu, osłabianie owocowania.
Zwójka różóweczka	Gąsienice zwójki różóweczki żerują głównie w maju i na początku czerwca w zwiniętych wzdłuż nerwu pojedynczych liściach lub w luźno sprzędzonych rozetach liściowych na wierzchołkach pędów. Mogą też uszkadzać młode zawiązki owocowe.	Hamowanie wzrostu pędów, wyrastanie pędów bocznych i nadmierne krzewienie się roślin (szczególnie malin owocujących na pędach jednorocznych). Redukcja plonu.
Przeziernik malinowiec	W dolnej części uszkodzonych pędów widoczne są nabrzmiałe, guzowate narośla, co jest najbardziej 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 liczby odrostów korzeniowych.

Chrabąszcz majowy	Pędraki zjadają drobne korzenie, a grubsze ogryzają, co powoduje gwałtowne więdnięcie i zamieranie roślin, głównie na najmłodszych plantacjach. W maju i na początku czerwca chrząszcze uszkadzają liście, zjadając ich blaszkę.	Osłabienie wzrostu i plonowania roślin, nawet zamieranie najmłodszych roślin.

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

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/niechemiczna	chemiczna*	
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 2-3 tygodnie przed kwitnieniem, oraz tuż przed kwitnieniem Uzupełniająco tuż przed lub tuż po pełni kwitnienia (uwaga na pszczoły).	Bardzo duże. Strata plonu.
Kwieciak malinowiec	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw truskawek i malin.	Zabieg przed kwitnieniem. Zwalczany jednocześnie z kistnikiem malinowcem.	Lokalnie duże. Redukcja plonu.
Muszka plamoskrzydła	http://www.inhort.pl/files/komunikaty/drosophila/Drosophila_suzukii.pdf • Można stosować masowe odławianie muchówek, za-wieszając około 200 pułapek wabiących na 1 ha plantacji.	Na zagrożonych plantacjach zwalczać dozwolonymi środkami w miarę potrzeby, na krótko przed zbiorem, zachować karencję.	Bardzo duże. Po pojawieniu się na plantacji niszczy owoce, co dyskwalifikuje plon
Przędziorek chmielowiec	•Sadzić rośliny kwalifikowane, wolne od przędziorka. •Można introdukować drapieżne roztocze (Phytoseiidae). Uwaga: nie wolno wówczas stosować środków toksycznych dla drapieżcy. •Można stosować substancje naturalne, np. polisacharydy (przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia oraz w okresie wzrostu zawiązków owoców).	**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). **Maliny owocujące na pędach jednorocznych** – zwalczać w maju – czerwcu, przed kwitnieniem i ewentualnie po pełni kwitnienia, (przestrzegać okresu prewencji).	Duże, lokalnie bardzo duże.
Przebarwiacz malinowy	•Sadzić rośliny kwalifikowane wolne od szpeciela i przenoszonego	2-3 zabiegi (dozwolonymi środkami) wiosną, po wyjściu szpecieli z pąków. Intensywnie	Duże lub bardzo duże jako wektora wirusów powodu-

	przez niego wirusa. • Można introdukować drapieżne roztocze (Phytoseiidae). Uwaga: nie stosować środków toksycznych dla drapieżcy.	chronić plantacje mateczne. Akarycydy stosowane do zwalczania przędziorków ograniczają szpeciele.	jących groźne choroby.
Pryszczarek namalinek łodygowy	Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw malin.	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 owocujących na pędach 2-letnich** 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, ograniczanie 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
Mszyca malinianka Mszyca malinowa	• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych plantacji.	Zwalczać po zauważeniu mszyc. Ograniczane jednocześnie z kistnikiem i pryszczarkiem namalinkiem łodygowym.	Duże lub bardzo duże – wektor wirusów, powodujących groźne choroby.
Zwójka różóweczka	• Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw malin i innych roślin.	Zabieg wykonać wiosną, w okresie wylęgania się larw, zanim zwiną się liście lub rozety liściowe.	Lokalnie duże.
Przeziernik malinowiec	• Unikać zakładania plantacji obok zasiedlonych upraw malin. • Do ochrony malin stosować tylko środki selektywne, unikać toksycznych dla fauny pożytecznej.	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 tygodni później.	Lokalne.
Chrabąszcz majowy	• Wybierać pole wolne od pędraków. • Zwalczać mechanicznie, uprawiając glebę ostry-mi narzędziami (np. glebogryzarką), • Uprawa gryki – zawarte w niej taniny hamują	Brak możliwości chemicznego zwalczania pędraków.	Lokalnie duże.

	rozwój pędraków. • Biologiczne zwalczanie z użyciem nicieni en-tomopatoge-nicznych w preparacie „Larvanem”; stosować zgodnie z etykietą, wiosną lub w lecie.		

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

5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki 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. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje narastające straty wartości plonu. Początkowo straty plonu są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego szkodnika, jednak w pewnym momencie dochodzi do zrównania tych wartości. Dalszy wzrost populacji powoduje to, że straty przewyższają koszt zabiegu.

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

Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. 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: odmianę maliny (termin zbioru), fazę fenologiczną rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cenę owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej i oceną zagrożenia maliny przez szkodniki.

Tabela 17. Sposoby lustracji i progi zagrożenia

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
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
Muszka plamoskrzydła	Przez cały sezon, głównie w okresie dojrzewania owoców prowadzić monitoring przy pomocy pułapek wabiących owady dorosłe. Sprawdzać obecność szkodnika na owocach i larw w owocach.	Prowadzić monitoring przy pomocy pułapek wabiących owady dorosłe. Sprawdzać obecność szkodnika na owocach i larw w owocach.	Wykrycie nawet pojedynczych muchówek lub uszkodzonych owoców.
Przędziorek chmielowiec	**odmiany owocujące na pędach drugorocznych**		
	przed kwitnieniem	w każdym terminie przejrzeć 3-4 próby po 50 pojedynczych liści z liścia złożonego (150-200 liści)	powyżej 2 przędziorków na 1/liść
	po pełni kwitnienia i dalej co 10-14 dni		
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tygodnie		3 i więcej przędziorków na 1 liść
	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 szpecieli na liściach
Pryszczarek namalinek łodygowy	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 skórką w spękaniach lub zranieniach	

Pryszczarek malinowiec	okres bezlistny	przejrzeć 4 próby po 50 pędów jednorocznych (razem 200)	powyżej 5% uszkodzonych pędów
Mszyca malinianka Mszyca 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		
	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 różóweczka	okres wczesnowiosenny, przed kwitnieniem i po zbiorze	przejrzeć 4 próby po 50 wierzchołków pędów (200 pędów)	powyżej 10% uszkodzonych wierzchołków
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
Chrabąszcz majowy	przed założeniem plantacji, koniec kwietnia lub koniec sierpnia.	32 dołki wielkości 25 x 25 x 30 cm (głęb.) = 2 m^2 powierzchni pola	1 pędrak /2 m^2 powierzchni pola

Fot. 12. Pędraki chrabąszcza majowego – różne stadia rozwojowe

Fot. 13. Przeziernik malinowiec − motyl

Fot. 14. Przędziorek chmielowiec

Fot. 15. Liście maliny uszkodzone przez przędziorki

Fot. 16. Kistnik malinowiec – larwa

Fot. 17. Kistnik malinowiec – chrząszcz

Fot. 18. Larwy pryszczarka namalinka łodygowego

Fot. 19. Pryszczarek malinowiec – galasowate narośle na pędzie

Fot. 20. Pryszczarek namalinek łodygowy – miejsce żerowania larw

Fot. 21. Pryszczarek namalinek łodygowy – zamierający pęd

Fot. 22. Przebarwiacz malinowy – uszkodzone liście maliny

Fot. 23. Samica muszki plamoskrzydłej.

Fot. 24. Samiec muszki plamoskrzydłej

Fot. 25. Pułapka i płyn wabiący Drosinal
do odłowu muszki plamoskrzydłej

5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

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

5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów za-

pylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa zdarza się wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, 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 koniecznie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

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

Ochrona entomofauny pożytecznej

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

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

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

Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*)

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

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

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

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

Tabela 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 pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate, bleskotkowate)	kruszynki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójkówek liściowych), mszyce, kwieciaki
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszowiec	przędziorki

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Wprowadzenie

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

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

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

Warunki pogodowe

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

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

Technika zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na krzewy jagodowe, podobnie jak w sadach, odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Standardowe opryskiwacze konstruowane z myślą o ochronie sadów nie nadają się do ochrony krzewów, gdyż mają zbyt wysoko położone wentylatory i kierują niewystarczającą objętość cieczy użytkowej na nisko położone organy krzewów, przy nadmiernych stratach wywołanych znoszeniem. Najbardziej przydatne są wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza, z których powietrze jest rozprowadzane 4-6 parami elastycznych przewodów zakończonych gardzielami wylotowymi, w których są montowane rozpylacze. Niezależnie kierowane gardziele wylotowe pozwalają na precyzyjne dopasowanie strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych krzewów. Ze względu na możliwość niemal dowolnego usytuowania wylotów strumienia powietrza są one

niezastąpione w opryskiwaniu porzeczek, agrestu i malin. Wykazują także znacznie mniejsze straty niż tradycyjne wentylatory osiowe.

Technika zwalczania chwastów

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

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

Na plantacjach z nisko położonymi pędami konieczne jest użycie hydraulicznie składanych osłon belki opryskowej. Chroni ona rośliny przed skutkami znoszenia podczas stosowania herbicydów nieselektywnych i jednocześnie pełni funkcję „podbieracza" podnoszącego nisko położone pędy krzewów, co ułatwia uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy. Belki opryskowe są zazwyczaj wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej jeśli będą to rozpylacze eżektorowe krótkie, charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami i wytwarzaniem grubych kropli, które są mniej podatne na znoszenie.

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

Sprawność techniczna opryskiwaczy

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

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 19.

Tabela 19. Opryskiwanie krzewów malin − dawki cieczy

Krzewy owocowe		Opryskiwacz			
Rozstawa	Wielkość (szer. x wys.)				
Malina		600 ÷ 900**	500 ÷ 600**	500 ÷ 600	300 ÷ 450*

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

Kalibracja opryskiwacza

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

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

W tabeli 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

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

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

Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

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

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

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

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropel w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej kropel, większej niż dla rozpylaczy wirowych, lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia podczas wiatru należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 barów, a dla eżektorowych tzw. długich 3-8 barów.

Tabela 21. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

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

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

Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

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

Wydajność wentylatora

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

Prędkość opryskiwania

W ochronie plantacji porzeczek i malin prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych krzewach (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/godz.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę krzewu zanieczyszcza glebę i powietrze.

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

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

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

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

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

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

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

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

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

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

www.ios.edu.pl − Instytut Ochrony Środowiska − Państwowy Instytut Badawczy
www.pzh.gov.pl − Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.etox.2p.pl − Internetowy serwis toksykologii klinicznej
www.iung.pulawy.pl − Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa − Państwowy Instytut Badawczy
www.coboru.pl − Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

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

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