

Metodyka Integrowanej Ochrony Wiśni dla Producentów

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Dr Beaty Meszka



„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

INSTYTUT OGRODNICTWA

Dyrektor – prof. dr hab. Franciszek Adamicki

ZAKŁAD OCHRONY ROŚLIN SADOWNICZYCH

Kierownik – prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Autorzy opracowania:

dr Beata Meszka
dr Zbigniew Buler
mgr Agata Broniarek-Niemiec
dr Grzegorz Doruchowski
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
mgr Agnieszka Głowacka
dr Artur Godyń
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
dr Alicja Maciesiak
dr Halina Morgaś
dr Zofia Płuciennik
dr Elżbieta Rozpara
dr Małgorzata Sekrecka
prof. dr hab. Piotr Sobiczewski
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr Wojciech Warabieda
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Zdjęcia: A. Broniarek-Niemiec (3-6, 8, 11-12, 13-14), M. Cieślińska (10, 15), J. Lisek (1, 2), B.H. Łabanowska (16, 17), A. Maciesiak (18-24), S. Masny (7), M. Sekrecka (25), P. Sobiczewski (9),

ISBN 978-83-89800-34-9

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
© Fundacja Programów Pomocy dla Rolnictwa FAPA

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

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP.....	4
2. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU.....	5
2.1. Stanowisko pod sad.....	5
2.2. Przedplony i zmianowanie.....	5
2.3. Otoczenie sadu.....	6
2.4. Gęstość sadzenia drzew.....	6
2.5. Nawadnianie.....	7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie.....	8
2.7. Formowanie i cięcie drzew.....	10
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę.....	12
3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA.....	13
3.1. Wprowadzenie.....	13
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia.....	14
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad.....	14
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie.....	14
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	15
4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WIŚNI.....	17
4.1. Wprowadzenie.....	17
4.2. Najważniejsze choroby wiśni.....	17
4.3. Metody ograniczania chorób wiśni.....	23
4.4. Termin prowadzenia lustracji.....	25
4.5. Zasady racjonalnego stosowania środków ochrony roślin.....	26
5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW.....	27
5.1. Najważniejsze szkodniki wiśni.....	27
5.2. Progi zagrożenia wiśni przez szkodniki i metody określania ich liczebności.....	31
5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i ochrona entomofauny pożytecznej.....	33
6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	35
7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI.....	40
8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	41

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.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Ochrona wiśni 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 Wiśni” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, poczynając 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, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Siedlisko pod nowy sad powinno być tak dobrane, aby zapewniało regularne plony owoców wysokiej jakości przy zastosowaniu minimalnej chemizacji. Należy wybierać miejsca o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych, unikając zastoisk mrozowych, podmokłych gleb oraz przepłonów piaszkowych. Wiśnie, podobnie jak i inne gatunki drzew pestkowych, rozwijają się na wiosnę wcześniej niż jabłonie i z tego powodu kwiaty są częściej uszkodzane przez przymrozki. Wobec tego idealnym stanowiskiem pod sad wiśniowy jest niewielkie wzniesienie, na którym drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i wąskie doliny rzek oraz niskie pola schodzące w kierunku łąk i pastwisk są mało przydatne. Wiśnie wymagają gleb żyznych, przewiewnych, o odczynie słabo kwaśnym zbliżonym do obojętnego (pH od 6,2 do 7,0). Pod sady wiśniowe nie nadają się gleby wilgotne, o wysokim poziomie wody gruntowej. Z tego powodu dla wiśni idealnym stanowiskiem jest łagodny stok. Źle rosną na glebach ciężkich, o poziomie wód gruntowych płytszym niż 150-180 cm, natomiast dobrze rosną na glebach zaliczanych do III i IV klasy bonitacyjnej. Na glebie najslabszej klasy V niezbędne jest stosowanie nawadniania. Sadów wiśniowych nie należy zakładać obok zakładów przemysłowych powodujących zanieczyszczenie środowiska. Problem ten występuje głównie na Górnym Śląsku, a lokalnie w całej Polsce. Kwiaty narażone na opady kwaśnego deszczu gorzej zawiązują owoce.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiśnie rosną najlepiej, gdy są posadzone na polu uprzednio nieużytkowanym sadowniczo. Wiosną, na rok przed sadzeniem drzewek, wskazane jest wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony używa się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluski, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż: facelii, słonecznika i kukurydzy. Nie powinno się sadzić drzew owocowych po wieloletnich roślinach motylkowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju niektórych chorób i szkodników, na przykład larw pędraków lub drutowców po uprawianej konicyźnie czy lucernie. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg nawozu azotowego.

Jedną z chorób grzybowych wiśni jest wertycylioza drzew owocowych. Dlatego nie należy ich sadzić na polu, gdzie wcześniej uprawiano rośliny podatne na tego patogena, takie jak: truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy rośliny kapustne. Wartościowym przedplonem pod sad wiśniowy jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa

się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wzejściu 100 kg saletry amonowej. Pod koniec czerwca lub na początku lipca gorczycę rozdrabnia się ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się jej nasiona, zasilając nawozami jak na wiosnę. Drugi plon gorczycy jest do przyorania we wrześniu lub październiku. Przyorana gorczyca ogranicza w glebie występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorczycy nie występują myszy i nornice. Jest ona rośliną fitosanitarną, dlatego jest polecana zawsze jako przedplon w sytuacjach, gdy istnieje konieczność sadzenia sadu po sadzie.

Dobłą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest wprowadzenie dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie głębokiej orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W ograniczaniu występowania niektórych nicieni w glebie bardzo dobre rezultaty daje uprawa aksamitki. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Natomiast pędraki ogranicza się przez wysianie gryki, którą po wyrośnięciu rozdrabnia się i przyoruje.

2.3. Otoczenie sadu

Na terenach narażonych na silne wiatry należy posadzić od strony zachodniej i północno-zachodniej rośliny osłonowe. Osłonę łatwo założyć, sadząc wzdłuż granicy sadu jeden lub dwa rzędy szybko rosnących drzew. Odpowiednie do tego celu są gęsto sadzone olchy, w odstępach co 1-2 m, gdyż szybko tworzą zwarty, smukły szpaler. Na osłony cenione są także lipy, jako drzewa miododajne. Drzew silnie rosnących, takich jak: topole, akacje czy jesiony raczej należy unikać, gdyż stają się wkrótce konkurencyjne dla wiśni w sadzie. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów rodzących soczysty pokarm dla ptaków, takich jak: czerecha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, róże owocowe itp.

Podczas grodzenia sadów należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych, jak: kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych, nornic i karczowników. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu sadu. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one także zniszczone.

2.4. Gęstość sadzenia drzew

Rozstawa, w jakiej będą sadzone wiśnie zależy od rodzaju gleby, podkładki i siły wzrostu danej odmiany. Na glebach lżejszych można zastosować mniejszą rozstawę niż na glebach cięższych. Odległość sadzenia między rzędami dla wiśni powinna wynosić 3,5-4,0 m. Słabo rosnące odmiany wiśni, jak 'North Star' czy 'Łutowka', sadi się w rzędzie co 1,5 m, a odmiany silnie rosnące, jak 'Nefris', 'Debreceni Botermo', co 2,0-2,3 m. Wiśnie szczepione na antypce należy sadzić na glebach lżejszych i średnich, natomiast szczepione na czereśni ptasiej lepiej rosną na glebach średnich i cięższych gliniastych. Nadmierne zagęszczenie podnosi koszty materiału nasadzeniowego, może być także powodem pogorszenia jakości owoców

oraz utrudnia ochronę drzew przed chorobami i szkodnikami. Posadzenie do sadu drzewek najwyższej jakości, w dużym stopniu opóźnia pojawienie się na nich niektórych chorób i szkodników. Nowo zakładany sad wiśniowy powinien znajdować się w odległości ok. 200-400 m od istniejących już owocujących innych sadów wiśniowych, ze względu na ograniczenie rozprzestrzeniania się bardzo groźnych chorób wirusowych wiśni. Wiśnie można sadzić jesienią lub wczesną wiosną.

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 jest zobowiązany do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych, zalecane jest stosowanie systemów kropłowych.

Deszczowanie. Podczas deszczowania woda zrasza liście drzew, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę wiśni przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych, 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. Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew. **Długotrwałe zraszanie pni może być przyczyną występowania chorób kory i drewna.** Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć do ochrony kwiatów i związków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe. Polecane jest dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kropłujących o rozstawie emiterów, co 40-50 cm, a na glebach ciężkich co 60 cm. **Niezaletnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie gleby ogranicza korzeniom dostępność tlenu i dodatkowo stwarza warunki sprzyjające rozwojowi patogenów glebowych.** Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie drzew na głębokości 20-25 cm.

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie azotem (N)

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

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

Wiek sadu	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) <i>Dawka N (kg/ha)</i>	< 1,80 120-150	1,80-2,29 80-120	2,30-2,80 50-80	> 2,80 0-50
P (%) <i>Dawka P₂O₅ (kg/ha)</i>	-	< 0,15 50-100	0,15-0,30 0	> 0,30 0
K (%) <i>Dawka K₂O (kg/ha)</i>	< 0,70 120-150	0,70-1,19 80-120	1,20-1,80 50-80	> 1,80 0
Mg (%) <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< 0,15 120	0,15-0,25 60	0,26-0,40 0	> 0,40 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 o jego dawce. W pełni owocującym sadzie istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości danego składnika w próbce 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).

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

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem sadu	Dawka fosforu (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	300	100-200	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna :			
< 20 % części spławialnych	< 5	5-8	> 8
20-35 % części spławialnych	< 8	8-13	> 13
> 35 % części spławialnych	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna :			
< 20 % części spławialnych	< 3	3-5	> 5
20-35 % części spławialnych	< 5	5-8	> 8
> 35 % części spławialnych	< 8	8-13	> 13
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		
	150-300	100-200	-
	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	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)

Potrzeb 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

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w ograniczaniu pęknięcia owoców

Jednym ze sposobów ograniczających pęknięcie owoców jest opryskiwanie nawozami wapniowymi. Zabiegi te można wykonywać rutynowo, 3, 2 i tydzień przed zbiorem owoców lub

też bezpośrednio przed spodziewanym opadem deszczu, rozpoczynając oprysk 3 tygodnie przed zbiorem owoców.

Nawożenie dolistne w ochronie roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych w sadzie może ograniczać rozwój patogennych grzybów, a nawet szkodników. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

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 sadu, najlepiej pod przedplon

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie (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. Formowanie i cięcie drzew

Dr Halina Morgaś

Celem cięcia jest doprowadzenie do równowagi między wzrostem wegetatywnym drzew a ich owocowaniem oraz utrzymanie jej przez wszystkie lata eksploatacji sadu. Cięcie spełnia także funkcje zabiegu formującego kształt (formę) korony oraz regulującego jej rozmiar i zagęszczenie. Cięcie jest również bardzo ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W jego trakcie usuwa się pędy porażone przez różne patogeny. Bezwzględnie należy przy tym przestrzegać zasady, że wycięte (porażone) pędy są usuwane z sadu i niszczone. Zabieg cięcia umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikanie promieni słonecznych w obręb korony drzewa. Jest to bardzo ważne w uprawie tego gatunku – podatnego na choroby grzybowe i bakteryjne. Do infekcji dochodzi zwłaszcza na drzewach osłabionych przez mróz. Cięcie wykonane niewłaściwie lub w nieodpowiednim terminie, może zwiększać podatność drzew na choroby. Z tego względu drzewa wiśni powinny być cięte w okresie wegetacji. Cięcie wsi w okresie spoczynku jest ryzykowne i w Polsce niepolecane.

Cięcie po posadzeniu. Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi naruszonej przez wykopywanie drzewek ze szkółki. W czasie wykopywania ok. 2/3 korzeni pozostaje w glebie. Biorąc pod uwagę, że przeciętnie w Polsce w okresie wiosny (początek wegetacji) obserwujemy niedobory wilgoci w glebie, uszkodzenie systemu korzeniowego młodych drzewek może negatywnie wpłynąć na ich kondycję. Wiśnie są szczególnie wrażliwe na stres związany z przesadzaniem. Cięcie po posadzeniu ma na celu złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Z materiałem szkółkarskim należy obchodzić się bardzo ostrożnie. Korzenie wiśni trzeba zabezpieczać przed przesuszeniem w czasie transportu. Wiosną należy przycinać drzewka/okulanty. Drzewka silne, z licznymi odgałęzieniami bocznymi, przeznaczone na gleby zasobne z uregulowanymi stosunkami powietrzno-wodnymi, po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć lekko. Usuwać trzeba tylko pędy zbędne lub wyrastające zbyt nisko. Pozostałe można skrócić o 1/3 lub o połowę. W przypadku wiśni przeznaczonych do sadu intensywnego w dużym zagęszczeniu, należy wyciąć wszystkie pędy boczne nad drugim oczkiem od podstawy.

Cięcie drzew rosnących. Siła i sposób cięcia muszą być dostosowane do systemu uprawy. Zabieg cięcia powinien wspomagać utrzymanie możliwie wysokiego poziomu corocznego owocowania i wysoką jakość produkowanych owoców. Wiśnie należy ciąć regularnie, corocznie. Specyficznego cięcia, polegającego na skracaniu pędów, wymaga wiśnia odmiany Łutowka. Forma korony i rozstawa sadzenia drzew muszą zapewnić liściom i rosnącym owocom właściwe nasłonecznienie przez cały sezon. Struktura korony musi być silna, a kąty odgałęzień konarów głównych muszą być szerokie. Zabiegi formujące należy prowadzić w pierwszych latach życia drzew. System sadzenia drzew powinien wspomagać producenta w ograniczaniu konieczności stosowania herbicydów. Umożliwia to sadzenie drzew w jednym rzędzie. Najkorzystniejszym jest układ rzędów północ – południe.

Terminy cięcia drzew. Optymalnym terminem cięcia drzew wiśni jest okres wegetacji, a konkretnie czas tuż po zbiorach owoców. Zabieg należy wykonać nie później niż do połowy sierpnia. Cięcie późniejsze może nadmiernie osłabić drzewa, co obniży ich odporność na uszkodzenia mrozowe oraz ograniczy wytrzymałość pąków kwiatowych.

Cięcie letnie, uzupełniające – nie jest wymagane.

Inne metody regulowania wzrostu i owocowania drzew. Każdy zabieg, inny niż cięcie, wpływający na intensywność wzrostu lub poziom owocowania, jest zabiegiem regulującym. Można do nich zaliczyć formowanie szerokich kątów odgałęzień i odginanie pędów do położenia poziomego, jak również stosowanie bioregulatorów i innych środków chemicznych, dopuszczonych prawem do użycia w produkcji owoców w Polsce. Preparaty te powinny być stosowane w razie rzeczywistej potrzeby, zgodnie ze wskazaniami producenta umieszczonymi na etykiecie.

Wiśnie nie wykazują tendencji do drobnienia owoców. W ich przypadku nie stosuje się przerzedzania zawiązków.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr Elżbieta Rozpara, mgr Agnieszka Głowacka

Wybór odmiany wiśni do integrowanej produkcji zależy przede wszystkim od tego, czy owoce są przeznaczone na rynek owoców świeżych, do przetwórstwa, czy do zamrażalnictwa.

Podstawową odmianą w polskich sadach jest ‘Łutówka’. Jest ona najlepiej dostosowana do warunków klimatycznych naszego kraju. Jest samopłodna, nie wymaga obcego zapylenia. Jej drzewa rzadko przemarzają, a kwiaty, dzięki późnej porze kwitnienia, najczęściej unikają wiosennych przymrozków. Dzięki temu ‘Łutówka’, przy starannej, integrowanej ochronie drzew przed chorobami i szkodnikami jest prawie niezawodna w owocowaniu. Drzewa są stosunkowo mało podatne na raka bakteryjnego i, w porównaniu z innymi wiśniami, znacznie mniej podatne na brunatną zgniliznę drzew pestkowych. Z tego też względu owoce ‘Łutówki’ stanowią w naszym kraju blisko 80% wszystkich wiśni, jakie trafiają na rynek. Są one przeznaczane głównie dla przetwórstwa, ale przy braku owoców typowo deserowych, służą również do bezpośredniego spożycia. Owoce ‘Łutówki’ zbiera się w Polsce od końca lipca do końca pierwszej dekady sierpnia. Duży udział w uprawie tylko jednej odmiany ma swoją zaletę. Jest nią możliwość łatwego zorganizowania skupu dużej masy jednolitego surowca na potrzeby zarówno krajowego, jak i zagranicznego odbiorcy, a w tym przypadku dla przetwórstwa i zamrażalnictwa. Dzięki dużym nasadzeniom drzew ‘Łutówki’, Polska jest największym dostawcą wiśni do przetwórstwa na europejskie rynki. Minusem dużej podaży surowca w jednym czasie jest spadek jego ceny. Ponadto ‘Łutówka’ jest odmianą późnej pory dojrzewania. Zanim w Polsce dojrzeją jej owoce część importerów wiśni zdąży zaopatrzyć się w wiśnie w innych krajach, np. w Serbii lub na Węgrzech, gdzie ze względu na cieplejszy klimat wiśnie dojrzewają znacznie wcześniej. Ponadto w uprawie w tych krajach dominują odmiany o wcześniejszej niż ‘Łutówka’ porze dojrzewania. Z tego powodu polscy producenci często uzyskują za swoje owoce niską cenę.

Dla poprawy opłacalności uprawy wiśni warto zdywersyfikować zarówno dobór odmian, jak i kierunki wykorzystania owoców wiśni. Jednym z ważnych, ale nie docenianym dotychczas w Polsce kierunków wykorzystania owoców wiśni jest ich spożycie w stanie świeżym, nie przetworzonym. Świeże wiśnie są bogatym źródłem bioflawonu – jednego z najskuteczniejszych przeciwutleniaczy. Zawierają także znaczące ilości witaminy C i karotenu. Są bogate w pierwiastki wzmacniające serce, system nerwowy i ogólną odporność organizmu, a mianowicie: potas, wapń i magnez. Wiśnie mają działanie przeciwzapalne, a ponadto korzystnie wpływają na procesy trawienne, a w tym na perystaltykę jelit. Są to tylko niektóre z zalet owoców wiśni.

Wiśnie deserowe uprawiają głównie Węgrzy. Oni również eksportują je na europejskie rynki. Polskim producentom nie będzie łatwo konkurować z wiśniami węgierskimi w Europie, przynajmniej na początku. Ale warto podjąć taką produkcję, choćby na potrzeby krajowych konsumentów. Z grupy wiśni wczesnych jako deserowe można polecić odmiany: Czernokorka, Sabina, Turgieniewka, Czudo Wisznia, Debreceni Botermo (tab. 7). Z wiśni, które mogą być zagospodarowane jako deserowe i przetwórcze wymienić należy: ‘Pandy 103’, ‘Groniasta z Ujfehertoi’, ‘Nefris’, ‘Koral’, a jako przetwórcze: ‘Oblacińska’, ‘Morina’ i ‘Topas’ (tab. 7).

Tabela 7. Krótka charakterystyka odmian wiśni

ODMIANA	Wzrost drzewa	Termin dojrzewania owoców*	Masa owocu [g]	Czerwień skórki owocu	Zapylacze	Podatność odmiany na:		
						raka bakteryjnego	moniliozę	drobną plamistość
Debreceni Botermo	średnio silny/silny	-14	5,5-6,5	ciemna	Nefris, Koral	mała	średnia	mała
Groniasta z Ujfehertoi	silny	-14	5-6,5	ciemna	Kelleris 16, Nefris, Koral	mała	średnia	mała
Kelleris 16	średnio silny	-14	4,5-5	bardzo ciemna	S	mała	duża	średnia
Koral	średnio silny	-10	6-7,5	bardzo ciemna	S	średnia	mała	średnia
Łutówka	słaby	k. VII/ pocz. VIII	5,0-6,5	ciemna	S	mała	mała	b. duża
Morina **	słaby	-10	4,5-5,0	bardzo ciemna	S	mała	mała	mała
Nana	średnio silny	-10	5-6	jasna	Kelleris 16, Nefris, Koral	mała	mała	mała
Nefris	średnio silny	-10	6-7	bardzo ciemna	S	duża	średnia	średnia
Northstar	słaby	-28	4,5-5	ciemna	S	mała	duża	mała
Oblacińska**	słaby	-7	4-5	bardzo ciemna	S	mała	mała	mała
Pandy 103	bardzo silny	-10	6-7	ciemna	Kelleris 16, Nefris, Koral	mała	średnia	mała
Sabina	średnio silny	-28	5-6	ciemna	S	mała	mała	mała
Tschernokorka (syn.Czernokorka)**	średnio silny	-25	5-6	bardzo ciemna	S	średnia	średnia	średnia
Turgieniewka**	średnio silny	-14	6-7	bardzo ciemna	S	mała	mała	średnia
Wanda	silny	-20	4,5-5	bardzo ciemna	S	duża	mała	średnia
Wilena (W 10/02)	średnio silny	- 7	3- 3,5	ciemna	nieznane	mała	mała	mała
Wilga (W 7/02)	średnio silny/silny	-10	5,5 -6	ciemna	nieznane	mała	średnia	mała
Winer (W11/02)	słaby	-10	6-6,5	bardzo ciemna	nieznane	mała	mała	mała

* liczba dni przed odmianą 'Łutówka'

** – odmiany spoza Rejestru

S – odmiana samopłodna

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Chwastami są rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych.

Próg zagrożenia (szkodliwości) definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m²) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu których zalecane jest ich zwalczanie. **Okres krytyczny**, to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój drzew i powoduje straty w plonie. Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii); zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie; pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorków, mszyc, drutowców). U drzew, jako roślin wieloletnich, obserwuje się przeniesienie efektu szkodliwości chwastów na następny sezon wegetacyjny. Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą 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 odbywa się współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe pod koronami drzew), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniająco (np. pielenie lub stosowanie herbicydów w ściółkach).

3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola obejmuje: wybór 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. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty, np. skrzyp polny, powój polny, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA i fluroksypyr. Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to drzewka 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.

3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie

Drzewa pestkowe są wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną i latem, od kwietnia do września. W okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie dwóch – trzech zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja; w czerwcu lub lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu (ostatni zabieg jest szczególnie ważny w sadach zagrożonych przez

gryzonie). W opisywanym okresie zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% w młodym sadzie oraz będzie wyższe niż 50% w starszym, przynajmniej kilkuletnim sadzie, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. Starannego odchwaszczania wymagają drzewa młode, które posiadają relatywnie słabo rozwinięty system korzeniowy i są wrażliwe na konkurencję chwastów.

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 (załącznik: 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 chłódów – wiosną lub jesienią. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona tylko środkami dolistnymi, to w ciągu roku w sadzie wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu, lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu. Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. Herbicydy należy stosować systematycznie wyłącznie pod koronami drzew, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni sadu.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronach internetowych 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

Wdrożenie ściółkowania, uprawy gleby i roślin okrywowych pod koronami drzew jest trudniejsze i bardziej kosztowne niż stosowanie herbicydów. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest wdrażany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych sadów. Zabiegi są wykonywane takimi narzędziami, jak: kultywatory, brony, glebogry-

zarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować za pomocą specjalistycznych sadowniczych glebogryzarek z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni drzew, a liczba zabiegów nie powinna być większa niż 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach, większa niż 8 w sezonie. Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej (formy kępkowe i rozłogowe), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgrasu angielskiego), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia drzew i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Do redukcji zachwaszczenia w sadach wykorzystywane są ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna włóknina polipropylenowa i poliakrylowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa (uwaga na gryzonie), trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są układane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego 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. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).



Fot. 1. Jasnota purpurowa



Fot. 2. Mniszek pospolity

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WIŚNI

Mgr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Wprowadzenie

Wiśnie przez cały okres uprawy są narażone na działanie czynników infekcyjnych powodujących choroby grzybowe, bakteryjne i wirusowe. Do zakażeń może dochodzić już w szkółkach drzew, skąd choroby przenoszone są do sadów. Rośliny mogą być porażane przez grzyby, bakterie i wirusy od wczesnej wiosny aż do jesieni, a choroby przez nie powodowane mogą być przyczyną znaczących strat. Ograniczanie sprawców chorób jest więc niezbędnym działaniem w uprawie wiśni.

4.2. Najważniejsze choroby wiśni

Najważniejszymi chorobami wiśni w Polsce są: drobna plamistość liści drzew pestkowych, gorzka zgnilizna wiśni, brunatna zgnilizna drzew pestkowych, srebrzystość liści drzew owocowych, leukostomoza drzew pestkowych i rak bakteryjny drzew owocowych. Mniejsze znaczenie gospodarcze mają: guzowatość korzeni, wertycylioza drzew owocowych, nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych czy żółtaczka wiśni (tab. 8). Powodujące je agrofagi zimują na porażonych organach roślinnych, a więc na pędach, pniach, liściach i owocach, a w przypadku wertycyliozy i guzowatości korzeni – w glebie. Źródłem infekcji mogą być także stare zaniedbane sady, skąd czynniki infekcyjne przenoszone są za pośrednictwem wiatru lub narzędzi na nowe uprawy. Bardzo ważna jest też zdrowotność materiału nasadzeniowego. Drzewa powinny pochodzić z kwalifikowanych szkółek i być wolne zwłaszcza od chorób wirusowych i guzowatości korzeni. Szkodliwość i nasilenie poszczególnych chorób w uprawie wiśni jest zróżnicowane i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 9). W integrowanej ochronie roślin bardzo ważna jest umiejętność rozpoznania chorób, między innymi na podstawie ich objawów (tab. 10). Istotna jest również znajomość biologii patogenów, ich cykli rozwojowych i źródeł zagrożeń. Wiedza ta pozwala na zintegrowane zwalczanie chorób wszystkimi dostępnymi metodami, m.in.: agrotechnicznej, hodowlanej i chemicznej.

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób wiśni w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	<i>Monilinia laxa</i> i <i>Monilinia fructigena</i>	+++
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	<i>Blumeriella jaapii</i>	+++
Gorzka zgnilizna wiśni	<i>Glomerella cingulata</i>	+++
Guzowatość korzeni	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>	++

Leukostomoza drzew pestkowych	<i>Leucostoma cincta</i> , <i>Leucostoma persooni</i>	++
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	PNRSV, wirus nekrotycznej pierścieniowej plamistości wiśni	++
Rak bakteryjny drzew owocowych	<i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	++
Srebrzystość liści drzew owocowych	<i>Chondrostereum purpureum</i>	++
Wertycylioza drzew owocowych	<i>Verticilium dahliae</i>	++
Żółtaczkę wiśni	PDV, wirus karłowatości śliwy	+

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu

++ średnie, występuje często, w różnym nasileniu

+++ duże, występuje bardzo często, w dużym nasileniu

Tabela 9. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura [°C]	wilgotność środowiska
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	porażone pędy i mumie, zarodniki konidialne	15-25	wysoka
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	opadłe porażone liście, zarodniki workowe	16-20	opady
Gorzka zgnilizna wiśni	porażone, zaschnięte owoce – mumie, zarodniki konidialne	20-25	wysoka
Guzowatość korzeni	zakażona gleba, bakterie	22-28	wysoka
Leukostomoza drzew pestkowych	nekrozy i rany na porażonych gałęziach, zarodniki konidialne i workowe	>8	wysoka
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	porażone drzewa, pyłek	15-25	wysoka
Rak bakteryjny drzew owocowych	rany na gałęziach i konarach, bakterie	15-17	wysoka
Srebrzystość liści drzew owocowych	porażone zamierające lub zmarłe pnie lub konary z owocnikami grzyba, zarodniki podstawkowe	10-21	wysoka

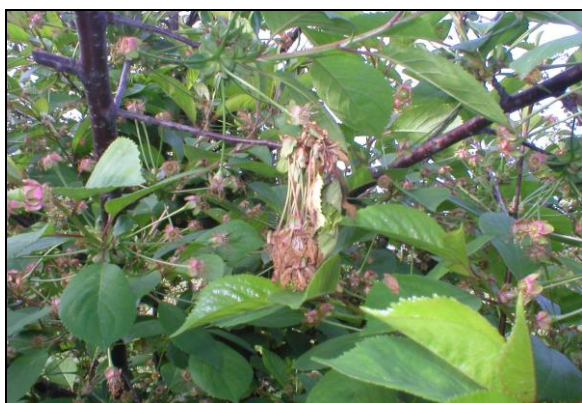
Wertycylioza drzew owocowych	zakażona gleba z mikrosklerocjami, z których rozwija się zarodnikująca grzybnia	15-25	wysoka
Żółtačka wiśni	porażone drzewa, pyłek	10-16	średnia

Tabela 10. Objawy najważniejszych chorób wiśni

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Objawy zamierania kwiatów i pędów występują rzadko. Znacznie częściej obserwowane jest porażenie owoców czereśni. Masowe gnicie owoców występuje zwłaszcza w okresie opadów, gdy owoce pękają. Na gnijących owocach pojawiają się szare (<i>M. laxa</i>) lub żółtobrunatne (<i>M. fructicena</i>), brodawkowate, sporodochia z licznymi zarodnikami konidialnymi. Porażone owoce ulegają mumifikacji i pozostają na drzewie do przyszłego roku.	W lata silnych infekcji choroba może być przyczyną znacznych strat w plonie.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby w postaci nielicznych, najpierw bladzielonych, potem brunatnoczerwonych plamek pojawiają się na liściach już w końcu maja. Na dolnej stronie liści, w miejscu plam, powstają małe wzniesienia, z widocznymi białokremowymi skupieniami zarodników konidialnych. Zarodniki te stanowią źródło infekcji wtórnych, w wyniku których nasilenie objawów może gwałtownie wzrastać. Plamy występują zwykle najliczniej na obrzeżach liści i mogą zlewać się w większe skupienia. Porażone liście żółkną i opadają z drzew. Całkowita defoliacja może wystąpić już przed zbiorem.	Wczesna defoliacja, występująca przed zbiorem, może być przyczyną straty całego plonu. Na takich drzewach owoce są drobne i nie dojrzewają. Defoliacja powoduje słabe zawiązywanie pąków kwiatowych, czyli zmniejszenie plonowania oraz wzrost podatności drzew na przemarzanie.
Gorzka zgnilizna wiśni	Porażeniu ulegają owoce w różnym stadium ich rozwoju, ale najwrażliwsze są owoce w fazie dojrzewania. W wyniku infekcji na owocach powstają gnilne, zapadające się plamy, na których w okresie wilgotnej pogody pojawiają się pomarańczowo-kremowe skupienia zarodników konidialnych. Zarodniki te są źródłem infekcji dla następnych owoców. Porażone owoce najczęściej zasychają i pozostają na drzewie w postaci mumii, stanowiąc źródło infekcji w następnym sezonie. Choroba może mieć także przebieg utajony, bez widocznych objawów w sadzie, a objawy występują dopiero podczas transportu i przechowywania owoców (fot. 6).	W sprzyjających procesom chorobowym warunkach choroba może powodować znaczne straty w plonie

Guzowatość korzeni	Objawy choroby w postaci różnej wielkości guzowatych narośli są widoczne na korzeniach głównych i bocznych oraz na szyjce korzeniowej. Na młodych korzeniach guzy są owalne, gładkie, jasnobrunatne i początkowo miękkie. Natomiast na szyjce korzeniowej i na korzeniu głównym są duże, ciemne, nieregularne, powierzchnia ich jest popękana, chropowata i są zawsze twarde.	Drzewa z silnie porażonym systemem korzeniowym rosną słabo, a w skrajnych przypadkach mogą zamierać.
Leukostomoza drzew pestkowych	Choroba objawia się więdnieniem liści na pojedynczych pędach, nekrozami na korze oraz zasychaniem młodych pędów i gałęzi, a nawet całych drzew. Na zamierającej się korze tworzą się masowo drobne brodawkowate, ciemnoszare wzniesienia – piknidia grzyba, z których przy wilgotnej pogodzie wydobywają się śluzowate, czerwone do żółtawych, spiralne nitki z zarodnikami konidialnymi.	Rozwój nekroz prowadzi do zamierania konarów, a nawet całych drzew.
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	Wiosną na liściach porażonych drzew mogą występować chlorotyczne przebarwienia, plamki czy pierścienie, a na dolnej stronie liścia wyrostki (enacje). Tkanka w miejscu plam brunatnieje i często wykrusza się, dając objaw dziurkowatości. Niektóre szczepy wirusa wywołują silne skrócenie szypułek kwiatowych i zniekształcenie kwiatów, które stają się niezdolne do zawiązania owoców. Porażenie drzew może także prowadzić do opóźnienia rozwoju gałęzi, zamierania pąków, pędów i powstawania na gałęziach gumujących ran.	Infekcje wirusowe znacznie osłabiają wzrost drzew, powodują zwiększoną podatność na mróz i choroby.
Rak bakteryjny drzew owocowych	Pierwsze objawy choroby można zaobserwować na przedwiośniu. Porażone pąki nabrzmiewają, ale nie rozwijają się, lecz zamierają i pozostają zaschnięte na pędach. Następnie wiosną porażane są kwiaty, które czernieją, kurczą się i zamierają. Na liściach i owocach tworzą się początkowo uwodnione plamy, potem na liściach brunatnieją, a na owocach czernieją i zasychają. Porażone owoce są zniekształcone i tracą wartość handlową. Jednak dla drzew najbardziej groźne są infekcje zdrewniałych pędów, na których tworzą się rozległe nekrozy i zrakowacenia.	Zrakowacenia mogą być przyczyną zamierania porażonych gałęzi, a nawet całych drzew.
Srebrzystość liści drzew owocowych	Srebrzenie może obejmować liście całej korony lub tylko pojedynczych gałęzi. Inne objawy choroby to: sinienie i brunatnienie drewna,	Porażone drzewa słabiej rosną i stopniowo zamierają.

	papierowatość i łuszczenie się kory, nagłe obumieranie konarów i gałęzi oraz głębokie zgorzele. Natomiast typową etiologiczną oznaką choroby są dachówkowato ułożone owocniki grzyba na konarach i pniach porażonych drzew. Owocniki te są płaskie, półkoliste o falistych brzegach, szarawo-białe od góry i jasno- lub fioletowo-purpurowe od dołu.	
Wertycylloza drzew owocowych	Stopniowe lub gwałtowne więdnienie liści, na których z czasem tworzą się żółte plamy. Następnie liście brunatnieją i opadają. Więdną i zamierają również poszczególne konary lub całe drzewa. Więdnienie jest obserwowane zwłaszcza podczas suchej i upalnej pogody, kiedy uszkodzone wiązki naczyniowe nie są w stanie dostarczyć odpowiedniej ilości wody. Grzyb bowiem rozwija się w tkankach ksylemu, powodując ciemno brązowe zabarwienie drewna, widoczne na przekroju porzecznym zamierających gałęzi.	Na wiśniach choroba występuje rzadko, a objawy więdnienia i zamierania całych drzew występują tylko w młodych sadach.
Żółtačka wiśni	Objawy choroby są najlepiej widoczne na przełomie maja i czerwca, około 3-4 tygodnie po kwitnieniu. Na liściach między nerwami pojawiają się chlorotyczne, nieregularne przebarwienia. Liście porażonych drzew żółkną i masowo opadają. Charakterystycznym objawem są żółte liście, leżące pod porażonymi drzewami. Wystąpieniu objawów sprzyja chłodna pogoda.	Zahamowanie wykształcania się krótkopędów owoconośnych oraz pąków. Redukcja plonu nawet o 50%.



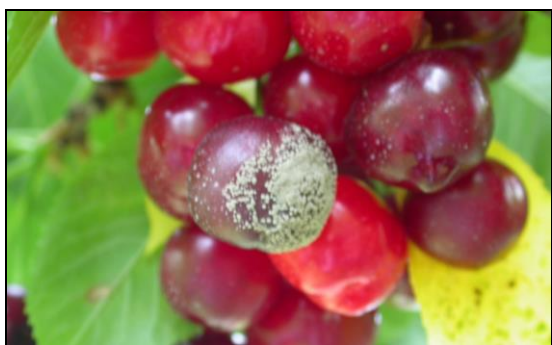
Fot. 3. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – objawy na kwiatach wiśni



Fot. 4. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – porażony pęd



Fot. 5 i 6. Drobna plamistość liści drzew pestkowych – objawy na liściach i defoliacja



Fot. 7. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – objawy na owocach



Fot. 8. Gorzka zgnilizna wiśni – objawy na owocach



Fot. 9. Guzewatość korzeni



Fot. 10. Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych



Fot. 11. Rak bakteryjny drzew owocowych – objawy na owocach



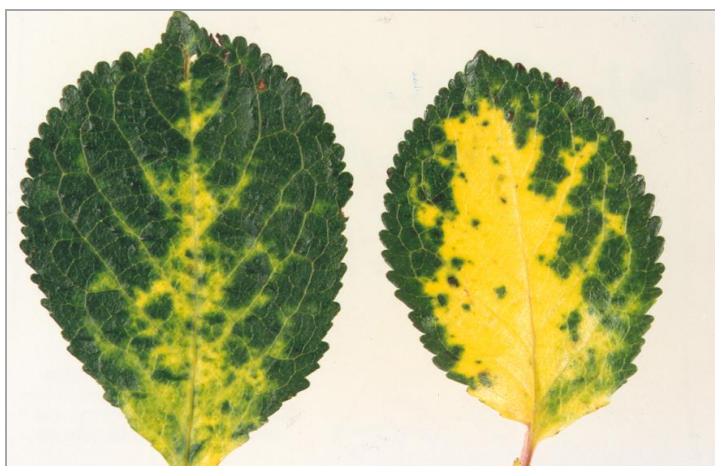
Fot. 12. Objawy raka bakteryjnego drzew owocowych na owocach i liściach wiśni



Fot. 13. Owocniki grzyba *Chondrostereum purpureum* sprawcy srebrzystości



Fot. 14. Wertycylioza drzew owocowych



Fot. 15. Żółtaczka wiśni

4.3. Metody ograniczania chorób wiśni

W integrowanej ochronie sadów wiśniowych najważniejsze znaczenie ma metoda agrotechniczna (prawidłowe cięcie i nawożenie, zdrowotność materiału nasadzeniowego, wybór stanowiska, izolacja przestrzenna od starych zaniedbanych sadów, uwzględnienie naturalnej odporności odmian na choroby) i mechaniczna (wycinanie i usuwanie porażonych pędów lub całych drzew) (tab. 11). W niektórych przypadkach metody niechemiczne okazują się mało

skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Wówczas istnieje konieczność wykonania zabiegów chemicznymi środkami ochrony roślin. W integrowanej ochronie chemiczne zwalczanie chorób powinno być poprzedzone dokładną lustracją sadu w celu ustalenia najbardziej odpowiedniego terminu zwalczania oraz wyboru najskuteczniejszego w danych warunkach i najmniej szkodliwego fungicydu.

Tabela 11. Metody stosowane w zapobieganiu chorob wiśni

Choroba	Metoda	
	agrotechniczna i mechaniczna	chemiczna
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	usuwanie porażonych owoców ogranicza źródło choroby; uprawa odmian mniej podatnych na pękanie owoców	zabiegi na początku kwitnienia lub dwukrotnie, na początku i w pełni kwitnienia; w celu ochrony owoców opryskiwania rozpocząć ok. 4 tyg. po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów z zachowaniem okresu karencji
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	ograniczanie źródła infekcji przez wygrabianie i niszczenie opadłych liści; prawidłowe cięcie	zabiegi bezpośrednio po kwitnieniu, a dalsze 2-3 kontynuować co 10-14 dni; zachować okres karencji i uwzględniać warunki atmosferyczne; w lata szczególnie wilgotne, gdy porażenie liści wynosi ponad 10%, wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców
Gorzka zgnilizna korzeni	usuwanie i niszczenie porażonych i zaschniętych owoców (mumii), które są źródłem infekcji w kolejnym sezonie; drzewa prawidłowo cięte, niezagęszczane są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę i można je dokładniej opryskać; uprawa odmian mniej podatnych na chorobę	przeciętnie należy wykonać 2-3 zabiegi co 10-14 dni, począwszy od 2-3 tygodnia po kwitnieniu; w lata z dużą ilością opadów szczególnie istotne są zabiegi wykonywane w okresie wybarwiania i dojrzewania owoców, z zachowaniem okresu karencji
Guzowatość korzeni	w szkółkach odpowiednie zmianowanie z uwzględnieniem roślin zbożowych, zwłaszcza kukurydzy; na polach silnie zakażonych przez <i>A. tumefaciens</i> nie powinno się uprawiać roślin-gospodarzy przez co najmniej 5-6 lat; utrzymanie lekko kwaśnego odczynu gleby (pH 5,5-6,0), na przykład przez zastosowanie siarczanu amonowego, a także niezakładanie szkółek na glebach zlewnych i alkalicznych; unikanie ranienia korzeni roślin oraz zwalczanie szkodników glebowych, które mogą powodować uszkodzenia	zaprawiać korzenie w papce z gliny z 0,5-1% dodatkiem preparatu miedziowego

Leukostomoza drzew pestkowych	unikanie zbędnych zranień; prawidłowe i terminowe (czerwiec – sierpień) cięcie koron; wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym	zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew, opryskiwanie fungicydami
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	zdrowy materiał nasadzeniowy; izolacja przestrzenna (500-700 m) od starych zaniedbanych sadów, usuwanie porażonych drzew	brak
Rak bakteryjny drzew owocowych	zdrowy materiał nasadzeniowy; ograniczanie źródła infekcji przez wycinanie silnie porażonych drzew i konarów; zapobieganie uszkodzeniom mrozowym przez prawidłowy wybór stanowiska pod sad, właściwe nawożenie (zwłaszcza azotowe); zwalczanie chorób grzybowych głównie drobnej plamistości liści drzew pestkowych; uprawa odmian mniej podatnych na raka i odpornych na przemarzanie	zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew; zabiegi preparatami miedziowymi w okresie nabrzmiewania pąków oraz w 1-2 opryskiwania w czasie opadania liści
Srebrzystość liści drzew owocowych	usuwanie i palenie drzew i konarów z widocznymi owocnikami grzyba; oddzielne cięcie porażonych drzew; właściwe formowanie, aby nie dopuszczać do rozłamywania się konarów; zapobieganie uszkodzeniom mrozowym przez prawidłowy wybór stanowiska pod sad, właściwe nawożenie (zwłaszcza azotowe); zwalczanie chorób grzybowych, zwłaszcza drobnej plamistości liści drzew pestkowych; uprawa odmian odpornych na przemarzanie	brak
Wertycyliza drzew owocowych	dobór właściwego przedplonu pod sad; należy unikać takich roślin, jak: truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy kapustne	brak
Żółtaczkę wiśni	zdrowy materiał nasadzeniowy; izolacja przestrzenna (500-700 m) od starych zaniedbanych sadów, usuwanie porażonych drzew	brak

4.4. Termin prowadzenia lustracji

W integrowanej ochronie duże znaczenie mają prawidłowo wykonane lustracje, które pozwalają na ocenę stanu zagrożenia przez choroby poszczególnych kwater. Informacje te stanowią podstawę do podejmowania decyzji odnośnie stosowania zabiegów chemicznych.

Lustracje należy przeprowadzać na losowo wybranych drzewach (zwykle na 10-15 drzewach na powierzchni 1 ha), ale ich liczba powinna być zwiększona, jeśli ukształtowanie terenu jest bardzo zróżnicowane. Ocenę przeprowadza się na 100 losowo wybranych pędach, liściach lub owocach, licząc procent porażonych organów. W przypadku chorób, których wystąpienie wymaga usuwania drzew (choroby wirusowe, srebrzystość liści), lustracjami należy objąć wszystkie drzewa.

W przypadku chorób wirusowych lustracje są szczególnie ważne w sadach młodych, w pierwszym i drugim roku po posadzeniu. Umożliwia to eliminację wszystkich chorych drzew zanim zaczną obficie kwitnąć i staną się źródłem infekcji dla drzew sąsiednich. Lustracje należy rozpocząć w okresie kwitnienia i prowadzić do końca czerwca, gdyż wtedy objawy chorób wirusowych są najlepiej widoczne. W tym czasie dobrze widoczne są także objawy raka bakteryjnego drzew owocowych. Obserwacje występowania objawów brunatnej zgnilizny i drobnej plamistości liści drzew pestkowych najlepiej rozpocząć około 2-3 tygodnie po kwitnieniu i w przypadku ostatniej choroby kontynuować do zbiorów oraz ponowić po zbiorach. Z kolei objawy gorzkiej zgnilizny wiśni są najlepiej widoczne w okresie wybarwiania się i dojrzewania owoców.

4.5. Zasady racjonalnego stosowania środków ochrony roślin

W sadach wiśniowych podstawą ochrony pozostaje nadal metoda chemiczna. W integrowanej ochronie ważne jest, aby środki ochrony roślin były stosowane racjonalnie, tzn. tylko w sytuacjach koniecznych i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska.

Środki ochrony roślin należy stosować zawsze zgodnie z etykietą instrukcją stosowania, ściśle z podanymi w niej zaleceniami. Aktualne etykiety-instrukcje stosowania dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<http://www.bip.minrol.gov.pl/DesktopDefault.aspx?TabOrgId=648&LangId=0>.

Właściwe stosowanie środków chemicznych pozwala na zwiększenie efektywności zabiegów, często nawet przy mniejszej ich liczbie i jest ważnym elementem integrowanej ochrony. W ustalaniu programu ochrony każdego sadu, a nawet kwatery należy uwzględnić zarówno podatność uprawianych odmian, jak i występowanie chorób. W każdym sezonie wegetacyjnym, w zależności od przebiegu pogody, należy na bieżąco wprowadzać korekty do wcześniej opracowanego, ramowego programu ochrony. Dobór fungicydów musi uwzględniać zagrożenie chorobowe, warunki atmosferyczne, występowanie form odpornych grzybów i rotację środków o różnym mechanizmie działania. Przy stosowaniu chemicznych środków ochrony niezwykle istotne jest przestrzeganie obowiązujących zaleceń dotyczących karencji i prewencji oraz liczby zabiegów fungicydami z tej samej grupy środków.

Wykaz fungicydów i bakteriocydów dopuszczonych do stosowania w Integrowanej Ochronie zamieszczany jest w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronach internetowych 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. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr Małgorzata Sekrecka, dr Alicja Maciesiak, dr Zofia Pluciennik,
dr Wojciech Warabieda, dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO

5.1. Najważniejsze szkodniki wiśni

Na wiśniach występuje kilka gatunków szkodników, które mają istotne znaczenie gospodarcze (tab. 13). Należą do nich: licinek tarninaczek, kwieciek pestkowiec, mszyca czereśniowa, nasionnice: trześniówka i *Rhagoletis cingulata*. Wiśnie są również zasiedlane przez polifagiczne gatunki owadów i roztoczy spotykanych na innych drzewach owocowych. Należą do nich chrząszcze, a wśród nich tutkarze, ogrodnica niszczylistka, chrabąszcz majowy, przędziorki w tym przędziorek chmielowiec, szpeciele, np. pordzewiacz śliwowy, a z błonkówek, śluzownica ciemna. Objawy żerowania i szkodliwość szkodników wiśni podano w tabeli 12.

Tabela 12. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników wiśni

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Chrabąszcz majowy (<i>Melolontha melolontha</i>)	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe wędnięcie i zamieranie, szczególnie najmłodszych drzewek, w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone drzewka łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich szyjka korzeniowa jest ogryziona, a korzenie podgryzione. W glebie na szyjce korzeniowej i korzeniach można znaleźć pędraki, które mogą wędrować wzdłuż rzędu do kolejnych drzewek. Chrząszcze mogą szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.	Główne szkody powodują pędraki, które mogą być przyczyną silnego osłabienia, a nawet zamierania drzewek w najmłodszych oraz w kilkuletnich sadach. Są rejonry, gdzie pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu, głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.
Nasionnice: Nasionnica trześniówka (<i>Rhagoletis cerasi</i>) <i>Rhagoletis cingulata</i>	Larwy powodują „robaczywienie” owoców odmian o wcześniejszej porze dojrzewania. W czasie zbioru wewnątrz owoców widoczne białe, bezbarwne larwy do 4 mm długości.	Wyrządza duże szkody we wszystkich rejonach uprawy; im wcześniejsze odmiany, tym bardziej narażone na uszkodzenia. Stwierdzenie obecności larw w owocach deserowych, powoduje utratę wartości handlowej całego plonu. W owocach przemysłowych dopuszcza się 2% owoców robaczonych.
Licinek tarninaczek (<i>Argyresthia ephippiella</i>)	Wiosną pąki nie rozwijają się lub rozwój ich jest bardzo słaby, a następnie wędną i opadają. W uszkodzonych pąkach widoczne odchody gąsienic. Po kwitnieniu wykrywane dziurki lub całe wnętrza młodych zawiązków.	Występuje lokalnie. Może zniszczyć 40-60% pąków i zawiązków.
Mszyca czereśniowa (<i>Myzus cerasi</i>)	Wczesną wiosną mszyce mogą zasiedlać kwiaty, powodując ich opadanie. Liście, na których żerują te owady	Żerowanie mszyc powoduje deformację liści i pędów. Może powodować przedwczesne opadanie

	silnie się skręcają. Mogą żółknąć i opadać. Mszyca wytwarza duże ilości spadzi.	liści. Na liściach pokrytych rosą miodową rozwijają się grzyby ‘sadzakowe’, co osłabia proces fotosyntezy. Efektem żerowania mszyc jest zahamowanie wzrostu pędów i większą ich wrażliwość na uszkodzenia mrozowe. Gatunek rozwija mniej pokoleń niż na czereśni.
Kwieciak pestkowiec (<i>Anthonomus rectirostris</i>)	Wkrótce po kwitnieniu na młodych zawiązkach widoczne nakłucia zrobione przez samicę składającą jajo do wnętrza pestki. W okresie wybarwiania się owoców miąższ i skórka są uszkodzane przez wychodzące z pestek chrząszcze. Owoce gniją.	Występuje lokalnie, może niszczyć nawet kilkadziesiąt procent zawiązków. Występowaniu sprzyja sąsiedztwo czerechmy.
Przędziorki: Przędziorek chmielowiec (<i>Tetranychus urticae</i>)	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną, brązowieją, mogą być również widoczne oprzędy z pajęczyny.	Przy dużej populacji szkodników może dochodzić do przedwczesnego opadania liści. Pozbawione asymilatów drzewa słabiej kwitną i owocują.
Przędziorek owocowiec (<i>Panonychus ulmi</i>)	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną i brązowieją.	
Szpecieli pordzewiacz śliwowy (<i>Vasates fockeui</i>)	Żerowanie szpecieli powoduje odbarwienie blaszki liściowej widoczne w postaci tzw. srebrzenia się liści.	Przy licznej populacji szkodnika może dochodzić do przedwczesnego opadania liści, zahamowania rozwoju młodych drzew, spadku plonu.



Fot. 16. Zamierające kilkuletnie drzewo wiśni uszkodzone przez pędraki



Fot. 17. Pędraki chrabąszcza majowego – różne stadia rozwojowe



Fot. 18. Mucha nasionnicy trześniówki



Fot. 19. Mucha *Rhagoletis cingulata*



Fot. 20. Żółta pułapka lepowa do odłowu much nasionnic



Fot. 21. Mszyca czereśniowa na wiśni



Fot. 22. Licinek tarninaczek – z lewej strony uszkodzone pąki



Fot. 23. Zawiązki uszkodzone przez chrząszcze tutkarzy



Fot. 24. Jaja zimowe przędziorka owocowca



Fot. 25. Drapieżny roztozcz dobroczynek gruszowiec

Tabela 13. Metody ograniczenia szkodników występujących na wiśni oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/ niechemiczna	chemiczna	
Chrabąszcz majowy	•Bardzo ważny jest wybór pola wolnego od pędaków. Unikanie pól w pobliżu lasów i zadrzewień, na których mogą żyć pędraki i żerować chrabąszcze. •Mechaniczne zwalczanie pędaków: zaleca się kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby ostrymi narzędziami (np. glebogryzarkami). Uprawa gryki – zawiera taniny, które hamują rozwój pędaków.	Uzupełniająco przed założeniem sadu można stosować chloropirfos do zwalczania pędaków w glebie. Zwalczanie chemiczne stosować w końcu kwietnia lub na początku maja, ewentualnie w drugiej połowie sierpnia. Lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalnie duże, w rejonach występowania pędaków chrabąszcza majowego.
Nasionnice: Nasionnica trześniówka <i>Rhagoletis cingulata</i>	Pasożyty poczwarek z rodziny Ichneumonidae.	Zabiegi zwalczające w okresie lotu much i składania jaj (monitoring – odławianie na żółte tablice lepowe). Najczęściej trzeba wykonać 2 zabiegi zwalczające.	Duże na terenie całego kraju.
Licinek tarninaczek	Pasożyty poczwarek oraz ptaki.	Zabieg zwalczający w fazie nabrzmiewania i pęknięcia pąków	Lokalnie duże.
Mszyca czereśniowa	Usuwanie i niszczenie zasiedlonych przez mszyce pędów zmniejsza liczebność populacji mszyc. Drapieżce: biedronkowate, bzygowate, siatkoskrzydłe, np. złotooki, pluskwiaki różnoskrzydłe, np. dziubałkowate. Parazytoidy: pasozytnicze błonkówki, np. mszycarzowate.	Mszyca silnie skręca liście, co utrudnia dostęp pestycydów do ich ciała. Dlatego zwalczanie należy wykonać jak najszybciej po przekroczeniu progu zagrożenia. Dobór preparatów – zgodny z Programem Ochrony Roślin Sadowniczych.	Szkodnik ma duże znaczenie gospodarcze.

Kwieciak pestkowiec	Pasożyty poczwerek i chrząszczy oraz ptaki.	Zabieg zwalczający wkrótce po kwitnieniu.	Lokalnie duże.
Przędziorki	Wprowadzać do sadu drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae w celu ograniczenia liczebności przędziorków.	Zwalczanie chemiczne przędziorków przeprowadzać na podstawie lustracji sadu. Obecnie zarejestrowany jest tylko jeden preparat do zwalczania przędziorków na wiśni. Zabieg należy wykonać od fazy pęknięcia paków do początku fazy kwitnienia.	Szkodniki występują lokalnie. Przy dużej liczebności mogą uszkadzać znaczny procent drzew.
Pordzewiacz śliwowy	1. Zakładać sad ze zdrowego materiału nasadzeniowego, wolnego od szkodnika, kontrolować zrazy i podkładki używane do reprodukcji. 2. Wprowadzać do sadu naturalnych wrogów szpecieli – drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae.	Obecnie brak środków ochrony roślin zarejestrowanych do zwalczania szkodnika.	Szkodnik występuje lokalnie. Przy dużej liczebności może uszkadzać znaczny procent drzew. Szczególnie groźny w młodych sadach

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronach internetowych 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.

5.2. Progi zagrożenia wiśni przez szkodniki i metody określania ich liczebności

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi zagrożenia. Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nią progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje wzrost strat wartości plonu. Początkowo straty wartości 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 straty wartości plonu będą większe od całkowitych kosztów tego zabiegu. Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. To sadownik podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu, biorąc pod uwagę wiele czynników, a wśród nich: odmianę wiśni (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. Do oceny zagrożenia wiśni przez szkod-

niki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników, ułatwia wybór właściwego terminu monitorowania ich występowania w sadzie. (tab. 14).

Tabela 14. Terminy lustracji i progi zagrożenia dla wybranych szkodników wiśni

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosna – koniec kwietnia lub lato – koniec sierpnia.	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości) = 2 m ² powierzchni gleby, sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m ² powierzchni gleby
Mszycza czereśniowa	Kwiecień – lipiec.	Co 14 dni przeglądać ulistnienie 50 losowo wybranych drzew.	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew.
Licinek tarninaczek	Nabrzmiwanie i pękanie pąków.	Wizualny – pod binokulem przejrzeć z 10 losowo wybranych drzew po 20 pąków (razem 200), sprawdzić obecność gąsienic.	10 pąków z gąsienicami.
	Kwitnienie.	Wizualny – przejrzeć na 10 losowo wybranych drzewach po 20 rozet kwiatowych (razem 200) na obecność uszkodzeń.	20-30 uszkodzonych kwiatów – konieczność zwalczania w następnym sezonie.
Kwieciak pestkowiec	Koniec kwitnienia.	Strząsanie z 35 losowo wybranych drzew (po 1 gałęzi z drzewa).	5 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi.
Nasionnice	Od końca maja do pierwszej dekady lipca.	Żółte pułapki lepowe do odłowu owadów dorosłych nasionnicy, sprawdzać 2 razy w tygodniu.	Średnio 2 muchy odłowione na 1 pułapkę.
Gąsienice zjadające liście	Zielony i biały pąk.	Przejrzeć na poszczególnych kwaterach po 200 rozet (20 drzew x 10 rozet).	3-5 gąsienic żerujących w 100 rozetach.
Przędziorek owocowiec	Okres bezlistny.	Przejrzeć z 40 drzew po jednej 2-3-letniej gałęzi na obecność jaj zimowych przędziorka owocowca.	Skala pokrycia pędów jajami 3-4 (grupa jaj o średnicy 0,5 cm do powyżej 1 cm).
Przędziorek chmielowiec Przędziorek owocowiec	Czerwiec – lipiec.	Przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (razem 200) na obecność form ruchomych przędziorka.	10 form ruchomych na 1 liść.
Pordzewiacz śliwowy	Okres bezlistny.	Z 20 wybranych drzew pobrać po 1 pędzie i policzyć zimujące samice. Na pędach jednorocznych przejrzeć pąki, na starszych również fałdy i spękania skórki.	W Polsce nie opracowano.
	Połowa czerwca do końca lipca.	Co 3 tygodnie pobrać z 20 drzew po 10 liści i przejrzeć pod binokulem na każdym liściu 1 cm ² dolnej powierzchni w pobliżu nerwu głównego, licząc szpeciele.	
Liczenie szpecieli należy wykonać przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (powiększenie 40-krotne).			

5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

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 roztoczbójczych, 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 zdarza się wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczoła, 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-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 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

Przed wykonaniem zabiegu ochronnego, bardzo ważna jest ocena występowania w sadzie **drapieżców oraz parazytoidów** (tab. 15). W wielu wypadkach, kiedy liczebność populacji szkodnika osiąga próg zagrożenia i jednocześnie populacja drapieżców lub parazytoidów jest odpowiednio wysoka, decyzję o wykonaniu zabiegu można opóźnić i zabieg wykonać po kolejnej lustracji sadu.

Tabela 15. Fauna pożyteczna najczęściej występująca w sadach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Przedstawiciele fauny pożytecznej	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka skulik przędziorkowiec	mszyce, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały delikacik zielonawy	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączykowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, czerwce, wciornastki
Owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszyńkowate, bleskotkowate)	kruszyńki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli (w tym zwójkówki liściowych, owocówek), mszyce, kwiecieńki, miseczniki, szkodniki minujące liście
Chrzążce z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynnikowate, Stigmaeidae)	dobroczynnik gruszożerca bursztynka jabłoniowa	przędziorki, szpeciele

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania ich z gałęzi na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 gałęzi z 30 losowo wybranych drzew.

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 dobroczynnikowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, naj-

szersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszożec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszożec (*Typhlodromus pyri*)

Dorośle samice mają ciało kremowożółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Białawe, eliptyczne jaja są 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 dobroczyńka gruszożca w opaskach filcowych do sadu. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczyńka:

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

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

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 minimum 12-15 °C),**
- **wilgotność względna powietrza: 50-95% (minimum 40%),**
- **prędkość wiatru: 0,5-2 m/s (maksimum 3 m/s).**

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na drzewa odbywa się przy udziale strumienia powietrza wytwarzanego przez wentylatory osiowe lub promieniowe. Standardowe opryskiwacze wentylatorowe wyposażone w wentylatory osiowe, wytwarzające radialnie skierowany strumień powietrza, nadają się jedynie do ochrony sadów tradycyjnych o wysokich i przestrzennie rozbudowanych

koronach, gdzie niezbędny jest strumień powietrza o dużej wydajności. Sady karłowe i półkarłowe powinny być opryskiwane przy użyciu bardziej precyzyjnych wentylatorów wyposażonych w deflektory, które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej równomiernie i przy mniejszych stratach nanoszą ciecz. Do ochrony sadów karłowych o niewielkich koronach zaleca się także wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza. Są one wyposażone w elastyczne przewody zakończone gardzielami wylotowymi, w których zamontowane są rozpylacze. Najmniejszymi stratami cieczy charakteryzują się opryskiwacze tunelowe. Odzyskują one w okresie wiosennym ok. 40-50% cieczy użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 20-30%. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji ś.o.r. do środowiska, w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony sadów, technika tunelowa została uznana za najbardziej przyjazną dla środowiska.

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.

Do zwalczania chwastów przed założeniem sadu najbardziej odpowiedni jest 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 odpowiednie pokrycie opryskiwanej powierzchni.

Zwalczanie chwastów w rzędach drzew herbicydami nieselektywnymi wymaga użycia belek wyposażonych w osłony. Zabiegi należy wówczas wykonywać, unikając opryskiwania liści oraz niezdrewniałych pędów drzew. Chwasty występujące miejscowo można zwalczać opryskiwaczem plecakowym z lancą wyposażoną w osłonę.

Do równomiernego pokrycia pasa herbicydowego w rzędach roślin wystarczą proste belki wyposażone w asymetryczne rozpylacze grubokropliste, po jednym na każdą połowę opryskiwanego pasa. Kąt ustawienia rozpylacza i wysokość położenia belki należy tak dobrać, aby „krótsze ramię” strumienia cieczy było skierowane w dół, najlepiej pionowo na skraj opryskiwanego pasa, a przeciwległe sięgało 0,2-0,3 m poza linię rzędów drzew. Takie ustawienie pozwala na uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy. W sadach z konarami drzew nisko położonymi nad opryskiwaną powierzchnią do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki wyposażone w osłony. Zazwyczaj są one 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, które wytwarzają mniej podatne na znoszenie grube krople.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

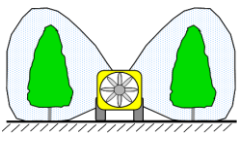
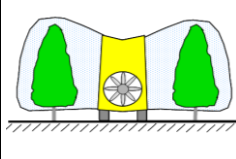
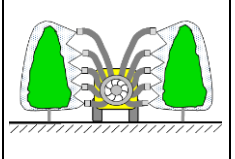
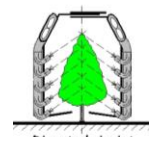
Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Badania należy przeprowadzać w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Polegają one na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście

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 16.

Tabela 16. Opryskiwanie sadów – dawki cieczy

Sad		Opryskiwacz			
Rozstawa	Wielkość drzew szer. x wys.				
6,0	4,0 x 3,5	600 ÷ 800	—	—	—
4,5÷5,0	3,5 x 3,0	500 ÷ 750	300 ÷ 500	—	—
4,0	2,8 x 2,0	300 ÷ 500	250 ÷ 300	250 ÷ 300	250 ÷ 300*
3,0÷3,5	2,1 x 1,5	200 ÷ 300	150 ÷ 200	150 ÷ 200	150 ÷ 200*

Uwagi: (*) odzyskiwanie 30% cieczy użytkowej

Kalibracja opryskiwacza

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

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

W tabeli 17. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do ochrony sadów, a w 18. – opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Tabela 17. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona sadów

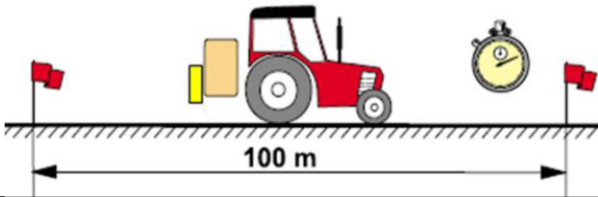
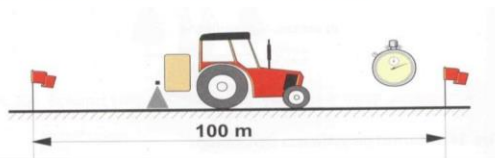
Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																	
1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: - wielkości drzew (szerokość, wysokość) - rozstawy rzędów Dawka cieczy(l/ha) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330$	- wiśnia, rozstawa 4,0 (m) - drzewa (wys. x szer.) – 2,5 x 1,7 (m) - wiatr 2,0÷2,5 (m/s) $\frac{2,5 \text{ (m)} \times 1,7 \text{ (m)}}{4,0 \text{ (m)}} \times 330 = 350 \text{ (l/ha)}$																																																	
2	Wyznacz liczbę rozpylaczy (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad korony drzew)	12 (szt.)																																																	
3	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 (sek)																																																	
4	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli Prędkość (km/godz) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (odcinka 100 m)}}$	$\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{62 \text{ (sek)}} = 5,8 \text{ (km/godz)}$																																																	
	<table><tr><td>Czas (s/100m)</td><td>40</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><td>95</td><td>100</td><td rowspan="2">Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości</td></tr><tr><td>Prędkość (km/h)</td><td>9,0</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><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	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	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości	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	
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	Uwaga: Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości																											
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																												
5	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}$	$\frac{350 \text{ (l/ha)} \times 4,0 \text{ (m)} \times 5,8 \text{ (km/godz)}}{12 \text{ (szt)} \times 600} = 1,13 \text{ (l/min)}$																																																	
6	Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: - z tabeli wydatków rozpylaczy, - lub metodą kolejnych przybliżeń	- rozpylacz eżektorowy 02 - ciśnienie 6,0 bar																																																	
7	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza - dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	- manometr do wymiany - ciśnienie po korekcie wynosi 7,2 (bar)																																																	

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chwastów w rzędach drzew

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Z zakresu 200÷300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów	Zwalczanie wyrosniętych chwastów dwuliściennych 300 l/ha																																																
2	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)	0,6 m																																																
3	Określ liczbę pracujących rozpylaczy	2 szt.																																																
4	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	72 s																																																
5	Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{72 \text{ s}} = 5,0 \text{ km/h}$																																																
	<table><tr><td>Czas s/100m</td><td>40</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><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>9,0</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><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	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
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																											
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{Szerokość pasa m} \times \text{Prędkość km/h}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas szt.}}$	$\frac{300 \text{ l/ha} \times 0,6 \text{ m} \times 5,0 \text{ km/h}}{600 \times 2 \text{ szt.}} = 0,75 \text{ l/min}$																																																
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																																																

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

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

Wydajność wentylatora

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

Prędkość opryskiwania

W ochronie sadów prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych drzewach 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 kropeł i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę drzewa zanieczyszcza glebę i powietrze.

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

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomaganie 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),

- 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/Ochrona-roslin/>

lub wyszukiwarki środków ochrony:

<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/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 zużyciem 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.

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, opad, 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.

Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.