INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony wiśni

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr hab. Beaty Meszka, prof. nadzw. IO

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

ZDJĘCIA WYKONALI:
A. Broniarek-Niemiec (3-6, 8, 11-14), M. Cieślińska (10, 15), J. Lisek (1, 2), B.H. Łabanowska (16, 17), A. Maciesiak (18-24), S. Masny (7), W. Piotrowski (26, 27), M. Sekrecka (25), P. Sobiczewski (9)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-72-3

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

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

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 5

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU 6
2.1. Stanowisko pod sad 6
2.2. Przedplony i zmianowanie 6
2.3. Otoczenie sadu 7
2.4. Gęstość sadzenia drzew 7
2.5. Nawadnianie 7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie 8
2.7. Formowanie i cięcie drzew 12
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę wiśni 13

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 14
3.1. Wprowadzenie 14
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia 15
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad 15
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie 15
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 16

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 17
4.1. Wprowadzenie 17
4.2. Najważniejsze choroby wiśni 18
4.3. Metody ograniczania chorób wiśni 22
4.4. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji 24
4.5. Metoda chemiczna 24
4.6. Terminy i warunki stosowania fungicydów 24
4.7. Zjawisko uodparniania się sprawców chorób na stosowane substancje czynne 26
4.8. Selektywność i prewencja 26

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 26
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników 26
5.2. Progi zagrożenia wiśni przez szkodniki i metody określania ich liczebności 30
5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 32
5.4. Opis najważniejszych szkodników wiśni 33

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 36

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 42

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 43

IX. LITERATURA 44

I. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 r. wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin, określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE **(www.minrol.gov.pl)** należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy 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 agrofagu i jego szkodliwości.

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

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

Ochrona wiśni przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony wiśni 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 na podstawie 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, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

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

II. 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, a więc i sukces ekonomiczny przy zastosowaniu minimalnej chemizacji. Należy wybierać miejsca o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych, unikając zastoisk mrozowych, podmokłych gleb oraz przepłonów piaskowych. Wiśnie podobnie, jak i inne gatunki drzew pestkowych rozwijają się na wiosnę wcześniej niż jabłonie i z tego powodu kwiaty są częściej uszkadzane przez przymrozki. Wobec tego idealnym stanowiskiem pod sad wiśniowy jest niewielkie wzniesienie. Na terenach równinnych korzystne stanowiska pod odmiany wrażliwe na mróz znajdziemy obserwując gromadzenie się mgły wieczorem lub rano. Mgła pojawia się przy gruncie zawsze tam, gdzie jest chłodno, i wilgotno. Jest to złe stanowisko pod sad wiśniowy.

Wiśnie wymagają gleb żyznych, przewiewnych, o odczynie słabo kwaśnym zbliżonym do obojętnego (pH od 6,2 do 7,0). Wiśnie źle rosną na glebach ciężkich, o poziomie wód gruntowych płytszym niż 150-180 cm, a dobrze na glebach zaliczanych do III i IV klasy bonitacyjnej. Na glebie klasy V (najsłabszej) 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 uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. **Rośliny te tworzą dużą masę zieloną, oczyszczając glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić drzew owocowych po roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju niektórych chorób i szkodników.** Należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku na hektar powierzchni.

Istotny jest również właściwy przedplon. Wiśni nie należy sadzić na polu, gdzie wcześniej uprawiano rośliny, takie jak truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy rośliny kapustne, ponieważ mogą sprzyjać namnażaniu się grzyba *Verticillium dahliae*, sprawcy wertycyliozy. Wartościowym przedplonem pod sad wiśniowy jest gorczyca. Na l 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. Gorczyca zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę, zasilając nawozami jak na wiosnę. Drugi plon gorczycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. Postępując w ten sposób można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni, myszy i nornic. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną, dlatego polecana jest zawsze jako przedplon w sytuacjach, gdy istnieje konieczność sadzenia sadu po sadzie. Zjawisko słabego wzrostu roślin przy powtarzalnej uprawie tego samego gatunku na tym samym stanowisku określane jest zmęczeniem gleby. W sadownictwie skutkiem zmęczenia gleby jest choroba replantacji. Objawia się ona osłabieniem lub całkowitym zahamowaniem wzrostu nadziemnej części i korzeni młodych drzew sadzonych bezpośrednio po usunięciu starego sadu. Wiśnie są gatunkiem bardzo podatnym na chorobę replantacji.

Dobrą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. Na wiosnę wysiewamy od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Dla ograniczenia występowania pędraków w glebie można wysiać grykę, którą następnie 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 olchy sadzone w odstępach co 1-2 m, gdyż szybko tworzą zwarty, smukły szpaler. Na osłony cenione są lipy, jako drzewa miododajne. Drzew silnie rosnących, takich jak topole, akacje czy jesiony, raczej należy unikać, gdyż stają się wkrótce konkurencyjne dla wiśni. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów wytwarzających soczysty pokarm dla ptaków, takich jak: czeremcha amerykańska, dzikie wiśnie, morwa, róże owocowe itp.

Nowe kwatery drzew owocowych zakłada się w rejonach sadowniczych z reguły po wykarczowanych starych sadach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Przy okazji replantacji sadu nie należy niszczyć zarośli wokół sadu i poza sadem. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu 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 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. Dla wiśni nie ma skarlających podkładek, ale można wykorzystać ich biologiczne właściwości. Wiśnie z natury są drzewami małymi, podobnymi do półkarłowych jabłoni. Ponadto zawiązują pąki kwiatowe i obficie owocują na młodych, rocznych pędach. Cięcie stymulujące wzrost młodych pędów powoduje obfite owocowanie drzew, ale tym samym słabszy ich wzrost. Odległość sadzenia między rzędami dla wiśni powinna wynosić 3,5-4,0 m. Słabo rosnące odmiany wiśni, jak North Star czy Łutówka sadzi 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 powoduje niedostatek światła słonecznego, co pociąga za sobą niedorastanie owoców do wymaganej wielkości, niższą zawartość cukrów i suchej masy oraz pogorszenie ich smaku. Podnosi także koszty założenia sadu oraz utrudnia ochronę drzew przed chorobami i szkodnikami.

Drzewka wiśni należy pozyskiwać ze szkółek posiadających kwalifikowany materiał. Powinny to być drzewka jednoroczne wyłącznie w wyborze I. Takie drzewka będą najlepszym zabezpieczeniem przed chorobami wirusowymi i grzybowymi. Wskazane jest również zachowanie izolacji przestrzennej, ok. 200-400 m od istniejących już sadów.

Wiśnie można sadzić jesienią lub wczesną wiosną. Jesienne sadzenie ułatwia przyjęcie się drzewek i pobudza ich intensywny wzrost na wiosnę.

2.5. Nawadnianie

prof. dr hab. Waldemar Treder

W naszych warunkach klimatycznych nawadnianie ma istotny wpływ na siłę wzrostu, plonowanie oraz kondycję roślin. **Woda jest dobrem nieodnawialnym, dlatego powinniśmy z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła w dopuszczalnych ilościach. Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania są zawarte w Prawie Wodnym.: http://isap.sejm.gov.pl/. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.** Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych, zalecane jest stosowanie systemów kroplowych.

Deszczowanie może być polecane w gospodarstwach, które mają ekstensywne nasadzenia oraz wydajne źródło wody (rzekę lub jezioro). Podczas deszczowania woda zrasza liście drzew, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę wiśni przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać

w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. Dla uzyskania poprawnej równomierności deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 25 mm na glebach lekkich i 30 mm na glebach ciężkich. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do – 5°C.

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie minizraszania woda wydatkowana jest przez małe, wykonane z tworzywa sztucznego emitery (minizraszacze o wydatku 20-200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew. Długotrwałe zraszanie pni może być przyczyną występowanie chorób kory i drewna. Minizraszacze podkoronowe stosowane są przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie, a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kroplowe jest polecane dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 40-50 cm, a na glebach ciężkich co 60 cm. Dobre efekty może dać zainstalowanie dwu ciągów nawodnieniowych (po obu stronach drzew). Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego zależy od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emiterów. Nigdy nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnieniowych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Glebę należy zwilżyć do głębokości zalegania systemu korzeniowego drzew (ok. 40 cm). **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. W przypadku systemów kroplowych jest to ok. 15-20 cm od kroplownika. Bardzo ważnym jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody, dlatego w przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

Literatura poświęcona nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych wiśni są zawarte w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw., IO

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej rośliny. **W integrowanej produkcji owoców wykony-**

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

wanie analizy gleby jest obowiązkowe. Mimo że analiza chemiczna liści nie jest konieczna, to wskazane jest jej wykorzystywanie w strategii nawożenia roślin. Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nieuchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, lecz także do zwiększenia ich podatności na szkodniki i choroby oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe sadów wiśniowych jeśli chodzi o azot 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). Opieranie strategii nawożenia N na powyższych kryteriach diagnostycznych ma szczególne znaczenie, gdyż przenawożenie N powoduje zbyt silny wzrost roślin, co zwiększa ich podatność na szkodniki i choroby.

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. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych jego dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co osłabia nie tylko plonowanie drzew, ale także podwyższa ich podatność na choroby. 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). Analiza liści stanowi podstawę do weryfikacji strategii nawożenia, opracowanej na podstawie analizy chemicznej gleby.

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzełkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metali ciężkich). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny, stresy abiotyczne oraz do degradacji chemicznej gleby. Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tab. 4-6). Na glebach lekkich poleca się używać środków wapnujących w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

TABELA 2. LICZBY GRANICZNE ZAWARTOŚCI PODSTAWOWYCH MAKROSKŁADNIKÓW W LIŚCIACH WIŚNI (WEDŁUG KŁOSOWSKIEGO 1972, ZMODYFIKOWANE PRZEZ SADOWSKIEGO I INNYCH 1990) ORAZ POLECANE DAWKI SKŁADNIKÓW

SKŁADNIK /DAWKA SKŁADNIKA	ZAKRES ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W LIŚCIACH			
	DEFICYTOWY	NISKI	OPTYMALNY	WYSOKI
	ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKA W SUCHEJ MASIE			
N (%) *Dawka N (kg/ha)*	**< 1,80** 120-150	**1,80–2,29** 80-120	**2,30–2,80** 50-80	**> 2,80** 0-50
P (%) *Dawka P_2O_5 (kg/ha)*	—	**< 0,15** 50-100	**0,15–0,30** 0	**> 0,30** 0
K (%) *Dawka K_2O (kg/ha)*	**< 0,70** 120-150	**0,70–1,19** 80-120	**1,20–1,80** 50-80	**> 1,80** 0
Mg (%) *Dawka MgO (kg/ha)*	**< 0,15** 120	**0,15–0,25** 60	**0,26–0,40** 0	**> 0,40** 0

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w ograniczaniu pękania owoców

W niektórych latach w sadach wiśniowych dużym problemem jest pękanie owoców. Zjawisko to występuje w wyniku długotrwałych opadów deszczu w okresie 2-3 tygodni przed zbiorem owoców. Pękanie owoców nie tylko zmniejsza plon handlowy, lecz także potęguje infekcje grzybowe. Jednym ze sposobów ograniczających pękanie owoców jest opryskiwanie nawozami wapniowymi. Zabiegi te można wykonywać rutynowo 3, 2 i 1 tydzień przed zbiorem owoców lub też bezpośrednio przed spodziewanym opadem deszczu, rozpoczynając oprysk 3 tygodnie przed zbiorem owoców.

Innym sposobem ograniczającym pękanie owoców jest zraszanie nadkoronowe roztworem Ca w czasie deszczu. Przy tym sposobie wykorzystuje się instalację nawodnieniową wyposażoną w minizraszacze, dozownik nawozów oraz zbiornik na nawóz. Minizraszacze znajdują się ok. 0,5 m nad wierzchołkami drzew, w połowie odległości między drzewami w rzędzie. Zraszanie należy rozpocząć, gdy opad deszczu przekroczy 1 mm i musi być zakończone w momencie ustania opadu.

Nawożenie dolistne w ochronie roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych w sadzie może ograniczać rozwój patogenicznych grzy-

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 INNI, 1990)

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

bów, a nawet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie wymienionych agrofagów w sadzie jest związany z obecnością niektórych składników mineralnych (miedzi, cynku, siarki, krzemu), wysokim pH (> 10) lub niskim pH (<3) odczynem nawozu oraz obecnością w nawozie niektórych kwasów karboksylowych (np. kwasu octowego, mrówkowego) lub polisacharydów (np. chitozanu). Skuteczność oprysków tymi nawozami przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im ich częstotliwość i stężenie cieczy opryskowej są

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

POTRZEBY WAPNOWANIA	pH			
	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY			
	BARDZO LEKKA	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

TABELA 5. ZALECANE DAWKI NAWOZÓW WAPNIOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII AGRONOMICZNEJ GLEBY ORAZ JEJ ODCZYNU (WG IUNG)*

POTRZEBY WAPNOWANIA	Dawka CaO (t/ha)			
	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY			
	BARDZO LEKKA	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	—	—	1,0	1,0

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

TABELA 6. MAKSYMALNE DAWKI NAWOZÓW WAPNIOWYCH STOSOWANE JEDNORAZOWO W SADZIE (SADOWSKI I INNI 1990)

ODCZYN GLEBY	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY		
	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
	DAWKA CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

większe, tym ochrona roślin może być bardziej skuteczna. Należy jednak podkreślić, że omawiane zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

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 obrębie korony drzewa. Jest to bardzo ważne w uprawie wiśni, gatunku podatnego na infekcje patogenów grzybowych i bakteryjnych. Do infekcji dochodzi zwłaszcza na drzewach osłabionych przez mróz i suszę. Optymalne warunki wilgotności i nasłonecznienia wszystkich części korony, w połączeniu z właściwym odżywieniem drzewa, wpływają na zwiększenie odporności roślin na mróz i patogeny. Z drugiej strony, 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 drzew wiśni w okresie spoczynku jest ryzykowne i w Polsce nie polecane.

Cięcie po posadzeniu. Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi, naruszonej przez wykopywanie drzewek ze szkółki, między częścią podziemną (system korzeniowy) a nadziemną (przewodnik i pędy boczne) drzewka. 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, ograniczenie systemu korzeniowego młodych drzewek odbije się negatywnie na ich kondycji. Wiśnie są szczególnie wrażliwe na stres związany z przesadzaniem. Cięcie po posadzeniu ma na celu złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Należy bardzo ostrożnie manipulować materiałem szkółkarskim. Korzenie wiśni trzeba zabezpieczać przed przesuszeniem w czasie transportu. Przycinanie drzewek/okulantów wykonuje się wiosną, niezależnie od terminu ich sadzenia (jesień, wiosna). Sposób i intensywność tego cięcia należy dostosować do jakości materiału szkółkarskiego, warunków siedliska, w jakim drzewka będą rosły, podkładki oraz wybranej formy korony. Drzewka silne, z licznymi odgałęzieniami bocznymi, przeznaczone na gleby zasobne z uregulowanymi stosunkami powietrzno-wodnymi po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć lekko. Trzeba usuwać tylko pędy zbędne lub wyrastające zbyt nisko. Pozostałe można skrócić o 1/3 lub o połowę. W przypadku wiśni przeznaczonych do sadu intensywnie prowadzonego, 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. Regularne, coroczne cięcie jest niezbędne w przypadku wiśni. Specyficznego cięcia, opartego o skracanie pędów, wymaga wiśnia odmiany Łutówka. Odmiana ta wykazuje silną tendencję do ogałacania się pędów. Skracanie pędów zapobiega temu niekorzystnemu zjawisku. 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.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków: wiśnie nie wykazują tendencji do drobnienia owoców. W ich przypadku nie stosuje się przerzedzania zawiązków.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę wiśni

dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. nadzw. IO
mgr Agnieszka Głowacka

Wybór odmiany wiśni do integrowanej produkcji zależy przede wszystkim od tego, czy wiśnie 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

TABELA 7. PODSTAWOWE CECHY POMOLOGICZNE 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

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 wrażliwe 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 wiśni 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 przetwórczej na europejskie rynki. Minusem dużej podaży surowca w jednym czasie jest spadek ceny. Ponadto 'Łutówka' jest odmianą późnej pory dojrzewania. Zanim w Polsce dojrzeją jej owoce część importerów wiśni zdąża zaopatrzyć się w wiśnie w innych krajach, np. w Serbii lub na Węgrzech, gdzie ze względu na cieplejszy klimat dojrzewają one znacznie wcześniej. Ponadto dominują tam w uprawie 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 a niedocenianych dotychczas w Polsce kierunków wykorzystania owoców wiśni jest ich spożycie w stanie świeżym, nieprzetworzonym. Świeże wiśnie są bogatym źródłem bioflawonu – jednego z najskuteczniejszych przeciwutleniaczy. Zawierają także znaczące ilości witaminy C i karotenu. Świeże wiśnie 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 wiśnią węgierską 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 sadzone zarówno jako deserowe, jak i przetwórcze należy wymienić: 'Pandy 103', 'Groniasta z Ujfehertoi', 'Nefris', 'Koral', a jako przetwórcze: 'Oblacińska', 'Morina' i 'Topas' (tab. 7).

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw., IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają jasnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. W sadach występują zarówno chwasty roczne, np. gwiazdnica pospolita, komosa biała, tasznik pospolity, bodziszek drobny, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdest ptasi i plamisty, przytulia czepna, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna oraz chwasty wieloletnie (trwałe), np. mniszek pospolity, wierzbownica gruczołowata, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, perz właściwy. **Próg zagrożenia (szkodliwości)** definiuje się jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m^2) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu których zalecane jest ich zwalczanie. **Okres krytyczny** to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

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). Flora synantropijna sadów pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego drzew owocowych, chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę

i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomasie, zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg w sadzie, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe korzeni drzew.

3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

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. Chwasty rozwijają się zarówno w międzyrzędziach sadu, jak i pod koronami drzew. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe pod koronami drzew), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub stosowanie herbicydów w ściółkach). Istotną rolę w efektywnym ograniczaniu zachwaszczenia odgrywają działania profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem sadu i w sadzie.

3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem drzew 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 nasion chwastów. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowejwarstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniących się chwastów (skrzypu polnego, powoju polnego), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedników) oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyru (Starane 250 EC). Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobowa 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 niż 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 2-3 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 w młodym sadzie osiągnie 30-50 % oraz będzie wyższe niż 50 % w starszym, 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.

Aplikacja herbicydów pozostaje od lat najważniejszą metodą regulowania zachwaszczenia pod koronami drzew. Jest ona rozwiązaniem skutecznym, łatwym do wykonania, relatywnie tanim oraz zapewniającym dobry rozwój i plonowanie drzew. Korzenie drzew brzoskwini w ugorze herbicydowym rozwijają się lepiej niż w ugorze mechanicznym oraz pod roślinami okrywowymi. Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja lub jej brak, prowadzą do kompensacji zachwaszczenia, selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości

środków w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Przykładem herbicydu doglebowego jest propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki), który zwalcza chwasty jednoliścienne, w tym perz właściwy oraz niektóre dwuliścienne – bodziszka drobnego, gwiazdnicę pospolitą, rdesty i przetaczniki. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne 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. Należą do nich na przykład MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC) – do zwalczania niektórych chwastów dwuliściennych i skrzypu, nieselektywne dla drzew oraz graminicydy powschodowe – propachizafop (Agil 100 EC), fluazyfop (Fusilade Forte 150 EC), chizalofop (Targa Super 05 EC), służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla drzew. 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 powinny być stosowane 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. Dopuszczone jest sporadyczne użycie selektywnych herbicydów (MCPA, fluroksypyr) do zwalczania miododajnych chwastów dwuliściennych, np. mniszka pospolitego i koniczyny białej, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest ograniczenie konkurencji między drzewami a chwastami o owady zapylające oraz minimalizacja zatruć owadów oblatujących kwitnące chwasty, na których są obecne pozostałości środków ochrony roślin.

Opryskiwanie herbicydami wykonuje się przy użyciu specjalistycznych belek herbicydowych zaopatrzonych w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, które pozwalają na wykonanie zabiegu średniokroplistego przy zużyciu 200-300 l wody na hektar opryskiwanej powierzchni. Glifosat może być stosowany w formie zabiegu drobnokroplistego (rozpylacze wirowe), w objętości wody 100-150 l/ha i w dolnych zalecanych dawkach.

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

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Stosowanie 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, glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub może być łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować specjalistycznymi sadowniczymi glebogryzarkami 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. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Koszenie zbędnej roślinności pod koronami drzew jest mechanizowane z użyciem talerzy podkaszających, zamontowanych na wysięgnikach, które są uchylane wo-

kół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej, 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. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia sadu, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m. Obecność dwuliściennych chwastów miododajnych w murawie jest tolerowana w sadach, gdzie do ochrony drzew przed chorobami i szkodnikami używa się opryskiwaczy tunelowych lub w sadach ekologicznych. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych i w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami. Pod koronami drzew za rośliny okrywowe mogą posłużyć słabo rosnące chwasty o znikomych potrzebach wodnych i pokarmowych.

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, wytłoki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane 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).

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Wprowadzenie

Nowoczesna ochrona sadów wiśniowych przed chorobami to integracja różnych, dostępnych metod, a w szczególności metod niechemicznych, w sposób niezagrażający ludziom, zwierzętom i środowisku. Jednocześnie integrowana ochrona powinna być ekonomicznie uzasadniona i na tyle skuteczna, aby pozwalała uzyskiwać wysokie i dobrej jakości plony. Aby temu sprostać, konieczna jest umiejętność rozpoznawania sprawców chorób, znajomość ich biologii i warunków sprzyjających rozwojowi, a także umiejętność wyboru najbardziej skutecznej metody zapobiegania i zwalczania, dając pierwszeństwo metodom niechemicznym. W integrowanej ochronie sadów wiśniowych najważniejsze znaczenie ma metoda agrotechniczna (wybór stanowiska, izolacja przestrzenna od

Fot. 1. Jasnota purpurowa

Fot. 2. Mniszek pospolity

starych zaniedbanych sadów, zdrowotność materiału nasadzeniowego, uwzględnienie naturalnej odporności odmian na choroby, prawidłowe cięcie i nawożenie) oraz metoda mechaniczna (wycinanie i usuwanie porażonych pędów lub całych drzew). Natomiast metody chemiczne są stosowana w sytuacjach, kiedy inne działania okazują się mało skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Ponadto, podstawą integrowanej ochrony przed chorobami jest umiejętność wyboru najbardziej odpowiedniego terminu zwalczania oraz najskuteczniejszego w danych warunkach i najmniej szkodliwego fungicydu.

4.2. Najważniejsze choroby wiśni

Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie wiśni jest zróżnicowane (tab. 8) i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 9).

Chorobą występującą powszechnie każdego

TABELA 8. ZNACZENIE GOSPODARCZE CHORÓB WIŚNI W POLSCE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
CHOROBY GRZYBOWE	
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – *Monilinia laxa, Monilinia fructigena*	+++
Drobna plamistość liści drzew pestkowych – *Blumeriella jaapii*	+++
Gorzka zgnilizna wiśni – *Glomerella cingulata*	+++
Leukostomoza drzew pestkowych – *Leucostoma cincta, Leucostoma persooni*	++
Srebrzystość liści drzew owocowych – *Chondrostereum purpureum*	++
Wertycylioza drzew owocowych – *Verticilium dahliae*	++
CHOROBY BAKTERYJNE	
Guzowatość korzeni – *Agrobacterium tumefaciens*	++
Rak bakteryjny drzew pestkowych – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*	+ +
CHOROBY WIRUSOWE	
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych – wirus nekrotycznej pierścieniowej plamistości wiśni (PNRSV)	+
Żółtaczka wiśni – wirus karłowatości śliwy (PDV)	++

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

TABELA 9. ORIENTACYJNE WARUNKI SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI WYBRANYCH CHORÓB WIŚNI

CHOROBA	TEMPERATURA [°C]	DESZCZ (WILGOTNOŚĆ)
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	15-25	wysoka
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	16-20	opady
Gorzka zgnilizna wiśni	20-25	wysoka
Guzowatość korzeni	22-28	wysoka
Leukostomoza drzew pestkowych	>8	wysoka
Rak bakteryjny drzew pestkowych	15-17	wysoka
Srebrzystość liści drzew owocowych	10-21	wysoka
Wertycylioza drzew owocowych	15-25	wysoka
Żółtaczka wiśni	10-16	średnia

roku jest drobna plamistość liści drzew pestkowych. Ponadto w niektóre lata duże straty w plonie może powodować brunatna zgnilizna drzew pestkowych. Drzewa osłabione lub uszkodzone przez mróz są szczególnie podatne na porażenie przez bakterię *Pseudomonas syringae*, sprawcę raka bakteryjnego, grzyby *Chondrostereum purpureum* – sprawcę srebrzystości liści drzew owocowych, oraz *Leucostoma cincta* i *Leucostoma persooni* – sprawców leukostomozy drzew pestkowych (Broniarek-Niemiec i inni 2013). W młodych sadach szkody może powodować także wertycylioza drzew owocowych i guzowatość korzeni. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości poszczegól-

TABELA 10. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB WIŚNI

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Najbardziej charakterystycznym objawem choroby na wiśniach są brunatniejące i zamierające kwiaty, pozostające na drzewie przez długi czas. Następnie z porażonych kwiatów grzyb przerasta do pędów, powodując ich zamieranie, z charakterystycznymi wyciekami gumy. Czasami, w okresie dojrzewania, zakażeniu ulegają także owoce, głównie uszkodzone. Masowe gnicie owoców występuje zwłaszcza w okresie opadów, gdy owoce pękają. Na gnijących owocach pojawiają się szare (*M. laxa*) lub żółtobrunatne (*M. fructigena*), brodawkowate, sporodochia z licznymi zarodnikami konidialnymi. Porażone owoce ulegają mumifikacji i pozostają na drzewie do przyszłego roku. W sadach wiśniowych największe szkody choroba wyrządza na pędach. W lata silnych infekcji może powodować zamieranie większości pędów, a nawet całych drzew.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby w postaci nielicznych, najpierw bladozielonych, potem brunatno-czerwonych plamek pojawiają się na liściach już w końcu maja. Na dolnej stronie liści, w miejscu plam, powstają małe wzniesienia, z widocznymi biało-kremowymi 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. Sporadycznie objawy choroby mogą wystąpić również na szypułkach i na owocach. Wczesna defoliacja powoduje zakłócenia w dojrzewaniu owoców, które nie wybarwiają się i tracą wartość handlową. Ponadto wczesna defoliacja powoduje słabe zawiązywanie pąków kwiatowych, a więc zmniejszenie plonowania oraz wzrost wrażliwości 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 stanowią źródło infekcji dla dalszych 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.
Guzowatość korzeni	Objawy choroby w postaci różnej wielkości guzowatych narośli są widoczne na korzeniach głównych i bocznych oraz na szyjce korzeniowej. Zależnie od miejsca powstania guzy mogą mieć wymiary od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów. 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. Choroba jest szczególnie groźna w produkcji szkółkarskiej, ale także może spowodować szkody w młodym sadzie. Drzewa z silnie porażonym systemem korzeniowym rosną słabo, a w skrajnych przypadkach mogą zamierać.
Leukostomoza drzew pestkowych	Choroba objawia się więdnięciem liści, 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. Na porażonych organach widoczne są wycieki gumy, a drewno na przekroju ma siny kolor. Rozwój nekroz prowadzi do zamierania konarów a nawet całych drzew.
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	Objawy choroby zależą od szczepu wirusa i podatności od-miany. 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 opóźnienie rozwoju gałęzi, zamierania pąków, pędów i powstawania na gałęziach gumujących ran. Niektóre szczepy wirusa przechodzą w stan latentny (bezobjawowy), inne powodują coroczne występowanie objawów. Infekcje wirusowe znacznie osłabiają wzrost drzew, powodują zwiększoną wrażliwość na mróz i choroby.

TABELA 10. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB WIŚNI CD.

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Rak bakteryjny drzew pestkowych	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, pozostając przez jakiś czas na drzewach. Objawy choroby mogą również pojawiać się na liściach i owocach, na których tworzą się początkowo uwodnione plamy, które potem na liściach brunatnieją, a na owocach czernieją i zasychają. Porażone owoce są zniekształcone i tracą wartość handlową. Na liściach nekrotyczna tkanka zwykle wykrusza się, powodując dziurkowatość liści. Jednak dla drzew najbardziej groźne są infekcje zdrewniałych pędów, na których tworzą się rozległe nekrozy i zrakowacenia. Często towarzyszą im wycieki gumy. Ze względu na podobieństwo objawów powodowanych przez czynniki biotyczne i abiotyczne trudno jest określić ich pierwotnego sprawcę bez analizy laboratoryjnej. Na zdrewniałych organach choroba ma charakter chroniczny. Zrakowacenia mogą być przyczyną zamierania porażonych gałęzi, a nawet całych drzew.
Srebrzystość liści drzew owocowych	Charakterystyczne srebrzenie liści jest objawem wtórnym, będącym efektem działania toksyn grzyba. Srebrzenie może obejmować liście całej korony lub tylko pojedynczych gałęzi. Inne objawy choroby to: sinienie i brunatnienie drewna, 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. Choroba występuje powszechnie po bardzo mroźnych zimach, co wiąże się z obniżoną odpornością drzew uszkodzonych przez mróz. Porażone drzewa słabiej rosną i stopniowo zamierają.
Wertycylioza drzew owocowych	Jednym z bezpośrednio widocznych objawów choroby jest stopniowe lub gwałtowne więdnięcie liści, na których z czasem tworzą się żółte plamy. Następnie liście brunatnieją i opadają. Więdną i zamierają również poszczególne konary lub całe drzewa. Więdnięcie jest obserwowane zwłaszcza podczas suchej i upalnej pogody, kiedy uszkodzone wiązki naczyniowe nie są w stanie dostarczyć odpowiedniej ilości wody. Grzyb rozwija się w tkankach ksylemu, powodując ciemnobrązowe zabarwienie drewna, widoczne na przekroju porzecznym zamierających gałęzi. W młodych sadach choroba może powodować zamieranie całych drzew. Natomiast starsze, porażone drzewa mają zahamowany wzrost i są nieproduktywne.
Żółtaczka wiśni	Objawy choroby są najlepiej widoczne na przełomie maja i czerwca, ok. 3-4 tygodnie po kwitnieniu. Na liściach między nerwami pojawiają się chlorotyczne, nieregularne przebarwienia. Liście porażonych drzew żółkną i masowo opadają. Wystąpieniu objawów sprzyja chłodna pogoda. W lata upalne choroba najczęściej przebiega bezobjawowo. Silne porażenie drzew czereśni powoduje zahamowanie wykształcania się krótkopędów owoconośnych oraz pąków. Drzewo z ogołoconymi pędami wydaje nawet o 50 % mniejszy plon.

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

Fot. 4. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – porażony pęd

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

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

Fot. 8. Gorzka zgnilizna wiśni – porażone owoce

Fot. 9. Guzowatość korzeni

Fot. 10. Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych

nych chorób przedstawia tabela 10.

4.3. Metody ograniczania chorób wiśni

W ochronie wiśni przed chorobami można wykorzystać wiele niechemicznych metod, które zapobiegają ich występowaniu bądź wspomagają ochronę chemiczną.

Do najważniejszych z nich należą:

Metoda agrotechniczna (tab. 12)

- wybór stanowiska. Nowych nasadzeń wiśni nie powinno się lokalizować w pobliżu istniejących zawirusowanych sadów drzew pestkowych, gdyż wirusy wraz z pyłkiem mogą być przenoszone na młode, zdrowe drzewa. Izolacja przestrzenna powinna wynosić przynajmniej 500-700 m. Przy wyborze lokalizacji sadu należy uwzględnić uprawy poprzedzające (szczególnie ważne, aby nie były to rośliny podatne na wertycyliozę (truskawki, ogórki, pomidory, czy ziemniaki) oraz podatność odmian na choroby (raka bakteryjnego, srebrzystość liści),
- zdrowotność materiału nasadzeniowego. Drzewa powinny być wolne od chorób wirusowych, raka bakteryjnego i guzowatości korzeni. Materiał powinien pochodzić z kwalifikowanych, dobrych szkółek, które zaopatrują się w zdrowy wyjściowy materiał (zrazy, podkładki),
- prawidłowe prześwietlanie (zapewnia dobre przewietrzanie i stwarza gorsze warunki dla rozwoju patogenów oraz ułatwia dotarcie cieczy opryskowej do wnętrza korony) oraz formowanie drzew, które zapobiegają rozłamywaniu konarów (zapobiegają występowaniu srebrzystości liści, leukostomozy i raka bakteryjnego),
- przesunięcie terminu cięcia wiśni na okres po zbiorze (zapobiega występowaniu srebrzystości liści, leukostomozy i raka bakteryjnego),
- uwzględnienie naturalnej odporności odmian w ustalaniu programów ochrony chemicznej.

Metoda mechaniczna

- wycinanie i usuwanie porażonych pędów lub całych drzew (rak bakteryjny, srebrzystość liści, leukostomoza, brunatna zgnilizna).

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

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

Fot. 13. Owocniki grzyba *Chondrostereum purpureum* sprawcy srebrzystości liści drzew owocowych

Fot. 14. Wertycylioza drzew owocowych

TABELA 11. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHORÓB WIŚNI

CHOROBA	METODA AGROTECHNICZNA	METODY CHEMICZNE
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Wycinanie i niszczenie porażonych pędów oraz mumii ogranicza źródło choroby. Uprawa odmian mniej podatnych.	Zabiegi fungicydami.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści. Prawidłowe cięcie drzew.	Zabiegi fungicydami.
Gorzka zgnilizna wiśni	Usuwanie i niszczenie porażonych i zaschniętych owoców (mumii), które są źródłem infekcji w kolejnym sezonie. Prawidłowe cięcie drzew.	Zabiegi fungicydami.
Guzowatość korzeni	W szkółkach, gdzie choroba występuje, ważne jest stosowanie odpowiedniego zmianowania z uwzględnieniem roślin zbożowych, zwłaszcza kukurydzy, których wydzieliny korzeniowe działają bakteriobójczo. Na polach silnie zakażonych przez *A. tumefaciens* nie powinno się uprawiać roślin-gospodarzy przez co najmniej 5-6 lat. Poleca się 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. Należy unikać ranienia korzeni roślin oraz zwalczać szkodniki glebowe, które mogą powodować uszkodzenia.	Po wykopaniu drzewek ze szkółki należy odrzucić i zniszczyć wszystkie z objawami guzowatości na szyjce korzeniowej i korzeniach głównych. Korzenie roślin porażonych w niewielkim stopniu, po wycięciu guzów, można zaprawiać w papce z gliny z 0,5-1-% dodatkiem preparatu miedziowego.
Leukostomoza drzew pestkowych	Unikanie zbędnych zranień oraz prowadzenie prawidłowego i terminowego cięcia 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 szkółkarski. Izolacja przestrzenna od istniejących sadów. Usuwanir z sadu porażonych drzew.	Brak
Rak bakteryjny drzew pestkowych	Zdrowy materiał szkółkarski. Izolacja przestrzenna od istniejących sadów. Usuwanie z sadu porażonych drzew. Ograniczanie źródła infekcji przez wycinanie silnie porażonych gałęzi, konarów, a nawet całych drzew. Cięcie drzew wykonywać bezpośrednio po zbiorach owoców w suchy, słoneczny dzień. Wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym. Właściwe nawożenie (głównie azotowe) i zwalczanie chorób grzybowych zwłaszcza drobnej plamistości liści drzew pestkowych oraz uprawa odmian mniej podatnych na chorobę.	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew, opryskiwanie fungicydami.
Srebrzystość liści drzew owocowych	Porażone drzewa należy zaznaczyć i ciąć oddzielnie, aby nie przenosić porażonej tkanki na zdrowe rośliny. Silniej uszkodzone drzewa, zwłaszcza z widocznymi owocnikami grzyba, usunąć i spalić. Właściwe formowanie koron, które zapobiega rozłamywaniu się gałęzi i powstaniu ran. Właściwy dobór stanowiska, odpowiednie nawożenie (zwłaszcza azotowe) i zwalczanie drobnej plamistości liści drzew pestkowych zapobiega uszkodzeniom mrozowym i pośrednio wpływa na zmniejszanie szkód powodowanych przez chorobę.	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew.
Wertycylioza drzew owocowych	Dobór właściwego przedplonu pod sad. Należy unikać roślin szczególnie podatnych na porażenie, takich jak: truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy kapustne.	Brak.
Żółtaczka wiśni	Zdrowy materiał szkółkarski. Izolacja przestrzenna od istniejących sadów. Usuwanie z sadu porażonych drzew.	Brak.

Fot. 15. Żółtaczka wiśni

4.4. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Prawidłowo wykonywane lustracje pozwalają na ocenę stanu zagrożenia poszczególnych kwater wiśni przez choroby (Tabela 12). Informacje te stanowią podstawę do podejmowania decyzji odnośnie stosowania zabiegów chemicznych. Lustracje należy przeprowadzać na losowo wybranych drzewach (zwykle na 10-15 drzewach na kwaterze 1 ha), ale ich liczba powinna być zwiększona, jeśli ukształtowanie terenu jest bardzo zróżnicowane. W przypadku chorób wirusowych i niektórych grzybowych (srebrzystość liści drzew owocowych), których wystąpienie wymaga usuwania drzew, 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.

4.5. Metoda chemiczna

Chemiczna metoda zwalczania chorób pozostaje nadal podstawą ochrony sadów wiśniowych. W integrowanej ochronie ważne jest, żeby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie poprzez skuteczne ograniczanie występowania chorób pozwalały na uzyskiwanie wysokich i dobrej jakości plonów. W ostatnich latach nastąpiły duże zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Corocznie następują zmiany w doborze środków dopuszczonych do stosowania. Dlatego każdorazowo przed użyciem danego środka, należy sprawdzić jego etykietę – instrukcję stosowania, w której podany jest zakres upraw i agrofagów przeciwko którym może on być stosowany, a także dawka, karencja, prewencja i inne uwagi dotyczące warunków stosowania.

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

4.6. Terminy i warunki stosowania fungicydów

Właściwe stosowanie środków chemicznych pozwala na zwiększenie efektywności zabiegów, często nawet przy mniejszej ich liczbie. Jest to ważny element integrowanej ochrony. Ustalając program ochrony każdego sadu, a nawet kwatery, należy uwzględnić zarówno podatność uprawianych odmian, jak i występowanie chorób i ich nasilenie. Dla prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczne są więc częste lustracje. Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu z uwzględnieniem zwalczanych chorób, a także panujących warunków atmosferycznych. W wielu przypadkach przy systematycznej lustracji i dobrej znajomości biologii patogenów, można w czasie jednego zabiegu zwalczać jednocześnie kilka chorób występujących w sadzie. Skuteczność fungicydów zależy jednak od wielu czynników fizycznych (temperatury, wilgotności, opadów, nasłonecznienia) i środowiskowych (wieku i fazy rozwojowej roślin oraz stadium patogenu). Fungicydy z grupy inhibitorów biosyntezy ergosterolu (IBE) powinny być stosowane w temperaturze powyżej 12°C. Ponadto preparaty te wymagają odpowiedniego czasu na wniknięcie do tkanek roślin, dlatego nie mogą być stosowane podczas lub tuż przed deszczem, gdyż łatwo są zmywane, a także podczas suchej i upalnej po-

TABELA 12. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI, KONIECZNOŚĆ WYKONANIA ZWALCZANIA I USTALENIE TERMINÓW ZABIEGÓW

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Obserwacje nasilenia choroby na kwiatach prowadzić w okresie opadania płatków, a na pędach po ok. 4 tygodniach po opadnięciu płatków.	Opryskiwać w rejonach występowania choroby, jeden raz na początku kwitnienia, a przy dużym zagrożeniu chorobowym dwa razy: na początku i w pełni kwitnienia.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji zarówno przed, jak i po zbiorach owoców. Nasilenie choroby zależy od warunków atmosferycznych. W czasie suchej i upalnej pogody nie dochodzi do infekcji.	Większość uprawianych odmian wiśni jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. Zabiegi chemiczne należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu, a dalsze 2-3 zabiegi wykonać co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji i uwzględnieniem warunków atmosferycznych. W lata szczególnie wilgotne, gdy porażenie liści wynosi ponad 10%, wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców.
Gorzka zgnilizna wiśni	Obserwacje prowadzić w okresie wybarwiania się wiśni zwłaszcza w lata z dużą ilością opadów i w sadach, w których w poprzednim sezonie choroba występowała w dużym nasileniu. Odmianą szczególnie podatną na gorzką zgniliznę jest Northstar, ale w lata sprzyjające rozwojowi choroby silnie porażane mogą być także inne odmiany, w tym najpowszechniej uprawiana Łutówka.	Liczba opryskiwań jest ściśle uzależniona od zagrożenia chorobowego. 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.
Leukostomoza drzew pestkowych	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji zarówno przed, jak i po zbiorach owoców.	Zabezpieczać rany po cięciu drzew. Zabiegi w okresie opadania liści preparatami miedziowymi przeciwko rakowi bakteryjnemu ograniczają występowanie leukostomozy.
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych	Obserwacje nasilenia choroby prowadzić w okresie wegetacji, a zwłaszcza na przełomie maja i czerwca, około 3-4 tygodni po kwitnieniu, kiedy objawy są najbardziej widoczne.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby wirusowej. Ważny jest zdrowy materiał nasadzeniowy i usuwanie porażonych drzew.
Rak bakteryjny drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby w postaci zamierania pąków można zaobserwować na przedwiośniu, zwłaszcza po mroźnych zimach. Po kwitnieniu są widoczne objawy na liściach i kwiatach, a następnie na zielonych i dojrzewających owocach. Nekrozy i zrakowacenia można lustrować przez cały rok, przy czym podobne objawy są również powodowane przez inne czynniki i trudno jest bez analizy laboratoryjnej określić pierwotnego sprawcę.	Zabezpieczać rany po cięciu drzew. Na wszystkich odmianach zabiegi preparatami miedziowymi wykonywać w okresie nabrzmiewania pąków oraz na początku opadania liści. Na odmianach podatnych (np. Nefris, Wanda) w okresie opadów, przy dużym zagrożeniu chorobowym, wskazane są także zabiegi w czasie kwitnienia (1 raz) i bezpośrednio po kwitnieniu (1-2 razy).
Srebrzystość liści drzew owocowych	Objawy srebrzenia liści są widoczne już w maju. Owocniki grzyba pojawiają się na zamarłych i zamierających pniach lub konarach najczęściej jesienią i wiosną, podczas wilgotnej pogody. Obserwacje nasilenia choroby prowadzić przez cały okres wegetacji.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby. Ważne są metody agrotechniczne, zwłaszcza terminowe cięcie drzew.
Wertycylioza drzew owocowych	Objawy więdnięcia są najbardziej widoczne w młodych sadach, w czasie suchej i upalnej pogody.	Odkażanie chemiczne gleby przed założeniem sadu.
Żółtaczka wiśni	Obserwacje nasilenia chorób prowadzić w okresie wegetacji, a zwłaszcza na przełomie maja i czerwca, około 3-4 tygodni po kwitnieniu, kiedy objawy są najbardziej widoczne.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania chorób wirusowych. Ważny jest zdrowy materiał nasadzeniowy i usuwanie porażonych drzew.

gody, ponieważ zbyt szybkie ich wyschnięcie ograniczy wniknięcie fungicydu do tkanki. Natomiast fungicydy powierzchniowe można stosować również w temperaturze niższej niż 12 °C. Środki te są jednak skuteczne dopóki utrzymują się na powierzchni rośliny. Opad deszczu większy niż 20 mm powoduje zmycie naniesionego preparatu (Broniarek-Niemiec i Bielenin 2008). Z kolei intensywny wzrost rośliny sprawia, że nowo przyrastające po zabiegu liście nie są zabezpieczone, dlatego stosując fungicydy powierzchniowe należy się liczyć z koniecznością częstszego wykonywania zabiegów.

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 znajduje się w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych**.

.

4.7. Zjawisko uodparniania się sprawców chorób na stosowane substancje czynne

W chemicznej metodzie ochrony roślin dużym problemem jest uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy. To niekorzystne zjawisko jest efektem naturalnej zmienności zachodzącej w populacji grzyba oraz presji selekcyjnej wywieranej przez zbyt częste stosowanie fungicydów należących do jednej grupy chemicznej. Bezpośrednim skutkiem uodpornienia jest obniżenie skuteczności zabiegów. W niektórych sadach wiśniowych obserwowana jest odporność grzyba *B. jaapii* na fungicydy benzimidazolowe i dodynowe, a także obniżenie skutecz-ności zbyt często stosowanych preparatów triazolowych (Broniarek-Niemiec i inni 2013). **W zapobieganiu występowania odporności bardzo ważna jest rotacja, polegająca na przemiennym stosowaniu preparatów z różnych grup chemicznych, oraz stosowanie środków z grup wysokiego ryzyka powstawania odporności nie częściej niż 2 razy w sezonie.**

4.8. Selektywność i prewencja

W integrowanej ochronie do zabiegów należy wybierać środki charakteryzujące się niższą toksycznością oraz selektywne, to znaczy niezagrażające organizmom pożytecznym (Pruszyński i inni 2012). Opryskując uprawy kwitnące lub takie, w których występują kwitnące chwasty, obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczół dobrze jest wykonywać zabieg wieczorem po zakończeniu oblotu owadów zapylających. Ponadto stosowanie chemicznych preparatów w ramach integrowanej ochrony wymaga precyzyjnego i przyjaznego dla środowiska wykorzystania nowoczesnej techniki ochrony roślin.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

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

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Na wiśniach występuje kilka gatunków szkodników, które mają istotne znaczenie gospodarcze (tab. 14). Należą do nich: licinek tarninaczek, kwieciak pestkowiec, mszyca czereśniowa oraz nasionnice – trześniówka i *Rhagoletis cingulata* oraz *Drosophila suzuki.* Wiśnie są również zasiedlane przez polifagiczne gatunki owadów i roztoczy spotykane 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 (tab. 13).

Objawy żerowania i szkodliwość szkodników wiśni podano w tabeli 14., a ich opis na końcu rozdziału.

TABELA 13. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW WIŚNI

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe więdnięcie 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.	Główne szkody powodują pędraki, które mogą być przyczyną silnego osłabienia, a nawet zamierania drzewek w najmłodszych oraz w kilkuletnich sadach. Są rejony, gdzie pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu, głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.
Nasionnica trześniówka *Rhagoletis cerasi*	Larwy powodują robaczywienie owoców. Odmiany wcześnie dojrzewające są silniej uszkadzane. W czasie zbioru widoczne są wewnątrz owoców białe, beznogie larwy długości do 4 mm.	Wyrządzają bardzo duże szkody we wszystkich rejonach uprawy, im wcześniejsza odmiana, tym bardziej narażona na uszkodzenia. Stwierdzenie obecności larw w owocach deserowych powoduje utratę wartości handlowej całego plonu. W owocach przeznaczonych dla przemysłu dopuszcza się 2% owoców robaczywych.
Rhagoletis cingulata		
Muszka plamoskrzydła *Drosophila suzukii*	Larwy żerują w owocach niszcząc je. W owocu może być kilka larw, wielkości do 5,5 – 6,0 mm.	Szkodliwość bardzo duża. Larwy w owocach, dyskwalifikacja plonu.
Licinek tarninaczek *Argyresthia ephippiella*	Wiosną pąki nie rozwijają się lub rozwój ich jest bardzo słaby, a następnie więdną i opadają. W uszkodzonych pąkach widoczne odchody gąsienic. Po kwitnieniu wygryzione dziurki w młodych zawiązkach.	Występuje lokalnie. Może zniszczyć 40-60% pąków i zawiązków.
Mszyca czereśniowa *Myzus cerasi*	Wczesną wiosną mszyce mogą zasiedlać kwiaty, powodując ich opadanie. Liście, na których żerują silnie się skręcają. Mogą żółknąć i opadać. Mszyca wytwarza duże ilości lepkich odchodów zwanych spadzią lub rosą miodową.	Żerowanie mszyc powoduje deformację liści i pędów. Może powodować przedwczesne opadanie liści. Na liściach pokrytych rosą miodową rozwijają się grzyby sadzakowe, co osłabia proces fotosyntezy. Efektem żerowania mszyc jest zahamowanie wzrostu pędów i większa ich wrażliwość na uszkodzenia mrozowe. Gatunek rozwija mniej pokoleń niż na czereśni.
Kwieciak pestkowiec *Anthonomus rectirostris*	Wkrótce po kwitnieniu na młodych zawiązkach widoczne nakłucia zrobione przez samicę składającą jajo do wnętrza pestki. W okresie wybarwiania się owoców uszkodzony miąższ i skórka przez wychodzące z pestek chrząszcze. Owoce gniją.	Występuje lokalnie, może zniszczyć nawet kilkadziesiąt procent zawiązków. Występowaniu sprzyja sąsiedztwo czeremchy.
Śluzownica ciemna *Caliroa limacina*	Na liściach widoczne gąsienice żółtawe, ślimakowatego kształtu, pokryte czarnym śluzem. Szkieletują liście, żerują na ich górnej powierzchni, żywiąc się skórką i miękiszem.	Przy masowym występowaniu mogą szkieletować całe liście, co prowadzi do osłabienia drzew, hamowania ich wzrostu oraz obniżenia plonowania.
Tutkarz bachusek *Rhynchites bacchus*	W maju i czerwcu na owocach widoczne jamki, w które samice składają jaja. Uszkodzone zawiązki gniją i opadają.	Tutkarze występują lokalnie. Mogą zniszczyć znaczny procent zawiązków.
Tutkarz śliwowiec *Rhynhites cupreus*	Od połowy maja do lipca można zauważyć przecięte szypułki owoców, w które samice złożyły jaja. Uszkodzone zawiązki opadają z częścią szypułki.	
Przędziorek chmielowiec *Tetranychus urticae*	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 licznej populacji szkod-ników może dochodzić do przedwczesnego opadania liści. Pozbawione asymilatów drzewa słabiej kwitną i owocują.
Przędziorek owocowiec *Panonychus ulmi*	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną i brązowieją.	
Pordzewiacz śliwowy *Vasates fockeui*	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 *Ragoletis cingulata*

Fot. 20. Żółta tablica 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. Zimujące jaja przędziorka owocowca

Fot. 25. Drapieżny roztocz dobroczynek gruszowiec

Fot. 26. Muszka palmoskrzydła, samiec i 2 samice

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

TABELA 14. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW WIŚNI

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe więdnięcie 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 także 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 rejony, gdzie pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu, głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.
Nasionnice:	Larwy powodują „robaczywienie" owoców. Odmiany wcześnie dojrzewające są silniej uszkadzane. W czasie zbioru widoczne są wewnątrz owoców białe, beznogie larwy do 4 mm długości.	Wyrządzają bardzo duże szkody we wszystkich rejonach uprawy, im wcześniejsza odmiana, tym bardziej narażona na uszkodzenia. Stwierdzenie obecności larw w owocach deserowych, powoduje utratę wartości handlowej całego plonu. W owocach przeznaczonych dla przemysłu dopuszcza się 2% owoców robaczywych.
Nasionnica trześniówka *Rhagoletis cerasi*		
Rhagoletis cingulata		
Licinek tarninaczek *Argyresthia ephippiella*	Wiosną pąki nie rozwijają się lub rozwój ich jest bardzo słaby, a następnie więdną i opadają. W uszkodzonych pąkach widoczne odchody gąsienic. Po kwitnieniu wygryzione dziurki w młodych zawiązkach.	Występuje lokalnie. Może zniszczyć 40-60% pąków i zawiązków.

TABELA 14. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW WIŚNI CD

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Mszyca czereśniowa *Myzus cerasi*	Wczesną wiosną mszyce mogą zasiedlać kwiaty powodując ich opadanie. Liście, na których żerują silnie skręcają się. Mogą żółknąć i opadać. Mszyca wytwarza duże ilości lepkich odchodów zwanych spadzią lub rosą miodową.	Żerowanie mszyc powoduje deformację liści i pędów. Może powodować przedwczesne opadanie liści. Na liściach pokrytych rosą miodową rozwijają się grzyby 'sadzakowe', co osłabia proces fotosyntezy. Efektem żerowania mszyc jest zahamowanie wzrostu pędów i większa ich wrażliwość na uszkodzenia mrozowe. Gatunek rozwija mniej pokoleń niż na czereśni.
Kwieciak pestkowiec *Anthonomus rectirostris*	Wkrótce po kwitnieniu na młodych zawiązkach widoczne nakłucia zrobione przez samicę składającą jajo do wnętrza pestki. W okresie wybarwiania się owoców uszkodzony miąższ i skórka przez wychodzące z pestek chrząszcze. Owoce gniją.	Występuje lokalnie, może niszczyć nawet kilkadziesiąt procent zawiązków. Występowaniu sprzyja sąsiedztwo czeremchy.
Śluzownica ciemna *Caliroa limacina*	Na liściach widoczne gąsienice żółtawe, ślimakowatego kształtu, pokryte czarnym śluzem. Szkieletują liście, żerują na ich górnej powierzchni i żywią się skórką i miękiszem.	Przy masowym występowaniu mogą szkieletować całe liście, co prowadzi do osłabienia i hamowania wzrostu oraz osłabienia plonowania drzew.
Tutkarze:	W maju i czerwcu na owocach widoczne jamki, w które samice składają jaja. Uszkodzone zawiązki gniją i opadają.	Tutkarze występują lokalnie. Mogą zniszczyć znaczny procent zawiązków.
Tutkarz bachusek *Rhynchites bacchus*		
Tutkarz śliwowiec *Rhynhites cupreus*	Od połowy maja do lipca zauważyć można przecięte szypułki owoców, w które samice złożyły jaja. Uszkodzone zawiązki opadają z częścią szypułki.	
Przędziorki:	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 licznej populacji szkodników może dochodzić do przedwczesnego opadania liści. Pozbawione asymilatów drzewa słabiej kwitną i owocują.
Przędziorek chmielowiec *Tetranychus urticae*		
Przędziorek owocowiec *Panonychus ulmi*	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną i brązowieją.	
Pordzewiacz śliwowy *Vasates fockeui*	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.

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

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

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi za-grożenia (tab. 15). Początkowy wzrost populacji szkodnika nie powoduje żadnych strat aż do osiągnięcia przez nie progu szkodliwości, przy którym można już odnotować straty w plonie. Dalszy wzrost liczebności szkodnika powoduje wzrost strat plonu. Początkowo straty warto-ści plonu są mniejsze niż koszt zabiegu zwalczającego szkodnika,

jednak w pewnym momen-cie 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

TABELA 15. TERMINY LUSTRACJI I PROGI ZAGROŻENIA DLA WYBRANYCH SZKODNIKÓW WIŚNI

SZKODNIK	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 pola), sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m^2 powierzchni pola.
Mszyca czereśniowa	Kwiecień – lipiec.	Co 14 dni przeglądać ulistnienie 50 losowo wybranych drzew.	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew.
Licinek tarninaczek	nabrzmiewanie i pękanie pąków	Wizualny – pod binokularem przejrzeć z 10 losowo wybranych drzew po 20 pąków (razem 200) na 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
Śluzownica ciemna	czerwiec-sierpień	co 14 dni przeglądać po 10 liści z 20 losowo wybranych drzew	40 larw w próbie 200 liści
Kwieciak pestkowiec	koniec kwitnienia	strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po jednej gałęzi z drzewa)	5 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi
Tutkarze	po kwitnieniu	strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po jednej gałęzi z drzewa)	nie opracowano w Polsce
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.
Muszka plamoskrzydła	Monitoring obecności przy pomocy pułapek zapachowych. Masowe odławianie (około 150 - 200 pułapek /ha)	Zwalczanie w okresie dojrzewania owoców, po wykryciu szkodnika. Uwaga na karencje stosowanych środków.	Duże i bardzo duże
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 owocowiec 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 jednym 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 binokularem na każdym liściu 1 cm2 dolnej powierzchni w pobliżu nerwu głównego.	

wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej. Dla 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. 15).

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 roztoczobójczych, ale także – choć zwykle w mniejszym stopniu – fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa występuje wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

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

Ochrona entomofauny pożytecznej

Przed wykonaniem zabiegu ochronnego, bardzo ważna jest ocena występowania w sadzie **drapieżców oraz parazytoidów** (tab. 16). Wielokrotnie, kiedy liczebność populacji szkodnika osiąga próg zagrożenia i jednocześnie populacja drapieżców lub parazytoidów jest odpowiednio wysoka, decyzję o wykonaniu zabiegu można opóźnić i podjąć po kolejnej lustracji sadu.

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

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

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

Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*)

- Dorosłe samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym są długości ok. 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z trzema parami odnóży, a stadia nimfalne z czterema parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

- Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszowca w opaskach filcowych do sadów. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

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

5.4. Opis najważniejszych szkodników wiśni

CHRZĄSZCZE

Chrabąszcz majowy *(Melolontha melolontha)*

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera), **rodzina** – żukowate (Scarabaeidae)

Zimują larwy – pędraki i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja – początku czerwca. Jaja składane są w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Wyrośnięte larwy w czerwcu – lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości około 50 cm, g dzie pozostają do wiosny. Chrząszcz jest wydłużony, 20-25

TABELA 16. FAUNA POŻYTECZNA NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCA W SADACH CHRONIONYCH ŚRODKAMI SELEKTYWNYMI LUB CZĘŚCIOWO SELEKTYWNYMI

FAUNA POŻYTECZNA	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, przędzior-ki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączycowate)	bzyg prążkowany, pryszczarek mszycojad	mszyce, czerwce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate, bleskotkowate)	kruszynki, mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli (w tym zwójkówek liściowych, owocówek), mszyce, kwieciaki, miseczniki, szkodniki minujące liście
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy, biegacz złocisty, *Oligota flavicornis*	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze dobroczynkowate	dobroczynek gruszowiec	szpeciele, wciornastki

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania gałęzi na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m^2. Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 gałęzi z 30 losowo wybranych drzew.

mm, czarny. Pokrywy oraz duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwa wygięta w podkówkę jest biało-kremowa, z dużą brunatna głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta – około 50 mm długości.

NASIONNICE

Nasionnica trześniówka *(Rhagoletis cerasi)*
Rhagoletis cingulata

Systematyka: rząd – muchówki (Diptera),
rodzina – nasionnicowate (Trypetidae)

Zimują poczwarki, tzw. bobówki, w wierzchniej warstwie gleby. W sadach wiśniowych wylot much nasionnicy trześniówki rozpoczyna się w drugiej połowie czerwca i trwa aż do zbioru owoców. Wylot much *Rhagoletis cingulata* rozpoczyna się około 2 tygodnie później, pod koniec czerwca i trwa również do zbiorów. Jest on bardzo zróżnicowany w zależności od czynników atmosferycznych, rodzaju gleby i ukształtowania terenu. Samice składają jaja w miękiszu owocu, najczęściej blisko szypułki. W miejscu złożenia jaja widoczne jest nacięcie w kształcie przecinka. Larwy nasionnicy trześniówki wylęgają się po 10 dniach, natomiast *Rhagoletis cingulata* po 4-5 dniach. Owad dorosły to czarna, błyszcząca muchówka, długości 4-5 mm, z żółto-pomarańczową tarczką między nasadą skrzydeł. Skrzydła są przezroczyste z czarnymi poprzecznymi pasami. U nasionnicy trześniówki między dwoma pasami znajduje się dodatkowo bardzo krótki cienki pasek. Jest to ważna cecha odróżniająca skrzydła obydwu gatunków much. Larwa jest beznoga, biała, długość do 4 mm.

Licinek tarniniaczek *(Argyresthia ephippiella)*

Systematyka: rząd – motyle (Lepidoptera),
rodzina – namiotnikowate (Hyponomeutidae)

Zimują jaja w spękaniach kory. Gąsienice wylęgają się w fazie pękania pąków i wgryzają się do ich wnętrza. Uszkadzają pąki kwiatowe, a później młode zawiązki. Tuż po kwitnieniu dojrzałe gąsienice przędą nici, na których opuszczają się na glebę i wwiercają w nią na głębokość do 5 cm. W glebie oprzędzają się kokonem i przepoczwarczają. Lot motyli rozpoczyna się w drugiej połowie czerwca i trwa do końca sierpnia. W tym czasie samice składają jaja. Jedna samica składa około 25 jaj. Motyl jest długości około 5 mm. Skrzydła są wąskie, rudo-brązowe z białymi pasmami i ciemnym poprzecznym pasem. Jajo jest gruszkowate o wymiarach 0,5 x 0,4 mm. Gąsienica – zielono-żółta długości do 6 mm.

Muszka plamoskrzydła *(Drosophila suzukii)*

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

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

Mszyca wiśniowa *(Myzus cerasi)*

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

Zimują jaja przy pąkach na jednorocznych lub dwuletnich gałązkach. Larwy wylęgają się zwykle w czasie pękania pąków kwiatowych wiśni. Żerują gromadnie początkowo na pąkach, później na liściach, zasiedlając stopniowo wierzchołki pędów. Po około trzech tygodniach żerowania i rozwoju, dojrzałe założycielki rodu rodzą larwy, dając początek następnemu pokoleniu. Najczęściej na przełomie maja i czerwca pojawiają się osobniki uskrzydlone, które migrują na żywiciela wtórnego – przytulię lub przetacznik. Migracja nie jest całkowita i część mszyc pozostaje na wiśniach przez cały sezon wegetacyjny. Liczebność populacji szkodnika jednak spada na skutek zmniejszającej się płodności mszyc oraz aktywności drapieżców i parazytoidów. Na wiśniach rozwija się 6-7 pokoleń tego gatunku. Pod koniec września z żywiciela wtórnego powracają reemigrantki, które rodzą larwy pokolenia płciowego. Samice tego pokolenia składają jaja, które zimują. Żywicielem pierwotnym dla tego gatunku jest wiśnia i czereśnia. Żywiciel wtórny to przytulia (*Galium* sp.) i

przetacznik (*Veronica* sp.), a także świetlik (*Eupharsia* sp.). Bezskrzydła dzieworódka jest błyszcząca o ciemnym, czasami prawie czarnym zabarwieniu, nogi i czułki są dwubarwne – żółtawe i czarne. Syfony i ogonek są czarne. Dorosłej mszyca osiąga długość 1,5-2,6 mm. Mszyca uskrzydlona jest ciemna, ma żółtawo-brązowy odwłok z dużym czarnym przebarwieniem, osiąga długość 1,4-2,1 mm. Jaja są czarne, długości około 0,67 mm i 0,34 mm szerokości.

Śluzownica ciemna *(Caliroa limacina)*

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

Zimują larwy w glebie na głębokości 5-15 cm. Przepoczwarczają się późną wiosną, a wylot much odbywa się w maju lub czerwcu. Samice składają jaj pod skórkę, na dolnej powierzchni liścia. W jednym liściu można spotkać do 30 jaj. Wylęgłe po 1-2 tygodniach larwy żerują, szkieletując liście. Po 3-4 tygodniach schodzą do gleby, gdzie się przepoczwarczają. Drugie pokolenie szkodnika pojawia się w lipcu i sierpniu. Owad dorosły to czarna błonkówka o długości 5-6 mm i rozpiętości skrzydeł 8-9 mm. Gąsienica jest kształtu ślimakowatego, żółtawa, pokryta czarnym śluzem, długości do 1 cm. Jajo jest podłużne, bladozielone. Poczwarka – biała, w szaro-brązowym kokonie.

CHRZĄSZCZE

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

Kwieciak pestkowiec *(Anthonomus rectirostris)*

Zimują chrząszcze. Wiosną wyżerają tkanki w pąkach, liściach i młodych zawiązkach, zostawiając dziury. Po kwitnieniu samice składają jaja do środka pestki. Larwa rozwija się wewnątrz pestki. W okresie dojrzewania owoców przed przepoczwarczeniem wygryza w pestce otwór, przez który wychodzi chrząszcz. Jest on czerwono-brązowy, długości około 4 mm, z długim ryjkiem, pokryty szarymi włoskami, z dwoma jasnymi, poprzecznymi pasami. Jajo jest białe, owalne, długości około 0,7 mm. Larwa – biała, beznoga, rogalikowato zgięta. Poczwarka – żółto-biała.

Tutkarz bachusek (*Rhynchites bacchus*)

Zimują larwy lub chrząszcze. Wiosną żerują na pąkach i liściach, a następnie samice w ciągu 2 miesięcy składają jaja do jamek wydrążonych w owocach. Po złożeniu jaja samica zakrywa otwór odchodami, z którymi wprowadza zarodniki moniliozy. Larwy rozwijają się w owocach. W końcu czerwca larwy opuszczają owoce, wwiercają się w glebę i przepoczwarczają się. Większość chrząszczy pojawia się jesienią, a część dopiero wiosną. Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm jest purpurowo-czerwony ze złocistym odcieniem, pokryty szarymi lub brązowymi włoskami. Jajo – owalne, mlecznobiałe, o wymiarach 1 x 0,7 mm. Larwa – kremowo-biała, zgięta rogalikowato, długości 3-9 mm. Poczwarka długości 9 mm jest kremowo-biała.

Tutkarz śliwowiec *(Rhynchites cupreus)*

Zimują chrząszcze. Wiosną żerują na pąkach i liściach. Od drugiej połowy maja do lipca samice składają jaja w zawiązki owocowe. Przed złożeniem jaja samica przegryza szypułkę zawiązka, która załamuje się, więdnie i opada na ziemię. Larwy rozwijające się w opadłych zawiązkach po zakończeniu rozwoju wchodzą do gleby, budują z cząstek ziemi kolebkę i przepoczwarczają się. Chrząszcz długości 5-8 mm jest brązowy, z czerwono-miedzianym połyskiem, pokryty włoskami. Jajo – długości około 1 mm, owalne, białawe. Larwa jest biało-żółta z jasnobrązową głową, rogalikowato zgięta, długości 1-5 mm. Poczwarka – kremowa, długości 4-5 mm.

ROZTOCZE

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*)

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina),
rodzina – przędziorkowate (Tetranychidae)

Stadium zimującym są jaja, składane na pędach i gałęziach drzew. Wylęg larw rozpoczyna się zwykle około połowy kwietnia. Samice pokoleń letnich składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. Wszystkie stadia ruchome intensywnie żerują na młodych liściach. W ciągu roku występuje 5 pokoleń przędziorka owocowca. Samica jest owalna, silnie wypukła od stro-ny grzbietowej, koloru jaskrawoczerwonego do ciemnoczerwonego. Długość ciała wynosi przeciętnie 0,4 mm. Na stronie grzbietowej widoczne są długie szczeciny osadzone na jasnych wzgórkach. Samiec jest mniejszy od samicy, długości ok. 0,3 mm, o kształcie rombu. Jaja – okrągłe, lekko spłaszczone na wierzchołku, zakończone nitkowatym stylikiem. Świeżo złożone jaja letnie są zielonkawe, później ciemnieją do koloru pomarańczowego lub czer-

wonego. Jaja zimowe są intensywnie czerwone. Larwa bladopomarańczowa, dwukrotnie mniejsza od osob-nika dorosłego, posiada trzy pary odnóży. Protonimfa i deutonimfa są większe od larwy, ciemniejsze, z 4 parami odnóży.

Przędziorek chmielowiec *(Tetranychus urticae)*

Zimują samice w szczelinach kory, pod drzewami pod zeschłymi liśćmi, w zewnętrznej warstwie gleby. W kwietniu i maju wychodzą z kryjówek zimowych i intensywnie żerują na pąkach i młodych liściach. Samice składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. Pierwsze zimujące samice można zaobserwować w sierpniu. W ciągu sezonu wegetacyjnego rozwija się 4-5 pokoleń. Samica jest owalna, długości 0,4-0,6 mm. Samiec jest mniejszy od samicy, o kształcie wydłużonego rombu. Dorosłe osobniki są żółto-zielone z dwiema ciemnymi plamami po bokach. Samice zimujące są czerwone. Jaja – kuliste, początkowo szkliste, bezbarwne, później żółtawe. Larwa jest zielonkawa, z 3 parami odnóży, znacznie mniejsza od osobników dorosłych. Stadia nimfalne są większe od larw, posiadają 4 pary odnóży.

Pordzewiacz śliwowy (*Vasates fockeui*)

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina),
rodzina – szpecielowate (Eriophyidae)

Zimują samice pod zewnętrznymi łuskami w pąkach liściowych, rzadziej w szczelinach kory. W marcu i kwietniu opuszczają kryjówki i rozpoczynają żerowanie na rozwijających się częściach zielonych, później na działkach kielicha oraz skórce zawiązków owocowych. W sezonie wegetacyjnym może się rozwinąć 10-11 pokoleń. Osobniki dorosłe o ciele wrzecionowatym są koloru słomkowożółtego, długości około 0,17 mm. Jaja są okrągłe, spłaszczone, poduszkowate, długości około 0,05 mm. Młodsze stadia rozwojowe są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

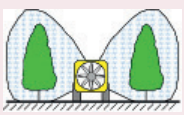
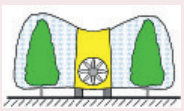
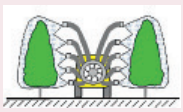
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

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

- dobór opryskiwacza stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie sprawności technicznej opryskiwacza (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór dawki cieczy użytkowej odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne kalibrowanie opryskiwacza, polegające na właściwym doborze rozpylaczy i innych para-

TABELA 17. OPRYSKIWANIE SADÓW – DAWKI CIECZY

DRZEWA OWOCOWE		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*

* odzyskiwanie 30 % cieczy użytkowej

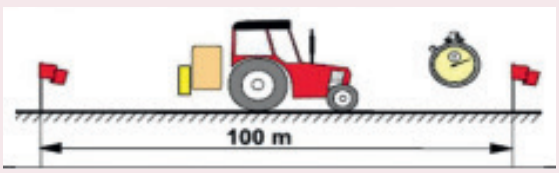
metrów pracy.

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

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu

TABELA 18. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA – OCHRONA SADÓW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD
1.	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** wielkości drzew (szerokość, wysokość) oraz rozstawy rzędów **Dawka cieczy** (l/ha) = (**Wysokość drzew** (m) x **Szerokość drzew** (m)) / **Rozstawa rzędów** (m) **x 330**	• wiśnia, rozstawa 4,0 (m) • drzewa (wys. x szer.)=2,5 x 1,7 (m) • wiatr 2,0 ÷ 2,5 (m/s) (**2,5** (m) **x 1,7** (m)) / **4,0** (m) **x 330** = **350** 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** (s)
4.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/h) = (**3,6 x 100** (m)) / **Czas przejazdu** (100 m)	(**3,6 x 100** (m)) / **62** (s) = **5,8** (km/h)

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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

5.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = (**Dawka** (l/ha) x **Rozstawa rzędów** (m) x **Prędkość** (km/h)) / **Liczba rozpylaczy x 600**	**1,13** (l/min) = (**350** (l/ha) x **4,0** (m) x **5,8** (km/h)) / **12** (szt.) x **600**
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

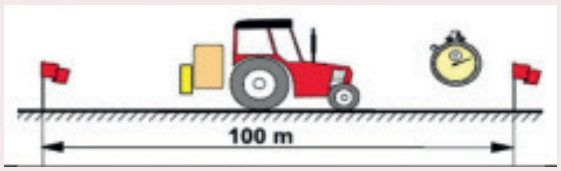
oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierająca substancję czynną, tym lepsza jest skuteczność zwalczania agrofagów. Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20°C (przy zwalczaniu szkodników minimalna temperatura to 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 powin-

TABELA 19. 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 wyrośniętych chwastów dwuliściennych **300** l/ha
2.	**Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)**	**0,6** m
3.	**Określ liczbę pracujących rozpylaczy**	**2** szt.
4.	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)** 	**72** (s)
5.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** $\textbf{Prędkość}\ (km/h) = \frac{\textbf{3,6 x 100}\ (m)}{\textbf{Czas przejazdu}\ (100\ m)}$	$\textbf{5,0 km/h} = \frac{\textbf{3,6 x 100}\ (m)}{\textbf{72}\ (s)}$

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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

6.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** $\textbf{Wydatek}\ (l/min) = \frac{\textbf{Dawka}\ (l/ha) \times \textbf{Szerokość pasa}\ (m) \times \textbf{Prędkość}\ (km/h)}{\textbf{600 x Liczba rozpylaczy na pas}\ (szt.)}$	$\textbf{0,75}\ (l/min) = \frac{\textbf{300}\ (l/ha) \times \textbf{0,6}\ (m) \times \textbf{5,0}\ (km/h)}{\textbf{600} \times \textbf{2}\ (szt.)}$
7.	**W tabeli wydatków znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza. Wybierz rozpylacz wytwarzający krople o wielkości odpowiedniej do rodzaju zabiegu**	Krople grube np. Rozpylacz eżektorowy 015 – 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

TABELA 20. WYDATKI ROZPYLACZY DO OPRYSKIWANIA SADÓW

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

TABELA 21. WYDATKI ROZPYLACZY PŁASKOSTRUMIENIOWYCH DO ZWALCZANIA CHWASTÓW (STANDARD ISO)

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

ny 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 wiosny 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 technikę opryskiwania sadów.

Technika zwalczania chwastów

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

Do zwalczania chwastów przed założeniem sadu najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie wyrośniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające 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 stosując opryskiwacz plecakowy z lancą wyposażoną w osłonę.

Równomierne pokrycie pasa herbicydowego w rzędach roślin zapewniają 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.

Jeżeli konary drzew są nisko położone nad opryskiwaną powierzchnią, do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki z osłonami. 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

Dawka cieczy podczas opryskiwania sadów nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin w koronach drzew. Gdy jest zbyt wysoka, następuje ociekanie cieczy, co zmniejsza ilość naniesionego pestycydu i w konsekwencji skuteczność zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej można obliczyć na podstawie wielkości drzew (tab. 17). Tak wyznaczoną dawkę można zredukować nawet o 20-25 %, jeśli zabiegi będą wykonywane przy użyciu opryskiwaczy wyposażonych w wentylatory osiowe z deflektorami i promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza (tab. 19). Za taką możliwością przemawia większa precyzja emisji cieczy, która jest kierowana głównie na opryskiwane drzewa, zamiast ponad i pod ich korony.

Podczas zwalczania chwastów w sadach należy stoso-

wać dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, wyższe dawki do zabiegów doglebowych albo na wyrośnięte chwasty. Dawka 100 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpylaczami drobnokroplistymi.

Kalibracja opryskiwacza

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

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

W tabeli 20. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do ochrony sadów, a w tabeli 21. opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie sadów stosuje się głównie ciśnieniowe **rozpylacze wirowe**, które wytwarzają strumień drobnych kropel w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°, które pracują najefektywniej w zakresie 5-15 barów (0,5-1,5 MPa). Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają równomiernego rozłożenia kropel cieczy w chronionych roślinach i tym samym skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać **rozpylaczy eżektorowych**, wytwarzających znacznie większe krople. Są one nawet ponad dwukrotnie większe niż z tradycyjnych rozpylaczy wirowych o tym samym wydatku cieczy, przy niemal całkowitej eliminacji drobnych kropel. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujących przy możliwie najniższym dopuszczalnym ciśnieniu.

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

Wydajność wentylatora

Podczas opryskiwania sadów powietrze w koronie drzewa powinno być „wypchnięte" powietrzem wytwarzanym przez wentylator. Stąd też opryskiwanie dużych, silnie rosnących drzew wymaga mniejszej prędkości i/lub wyższej wydajności wentylatora. Nadmierna prędkość nie zapewnia bowiem odpowiedniej penetracji drzewa, a zbyt niska przyczynia się do strat wywołanych znoszeniem. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być proporcjonalna do prędkości roboczej, jak również i do wielkości drzew, a 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/h. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych drzewach powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/h). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która „przedmuchiwana" przez koronę drzewa

zanieczyszcza glebę i powietrze.

Ograniczanie znoszenia

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

Strefy ochronne

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

Środki ochrony osobistej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony osobistej, tzn: **odzież ochronną** z nienasiąkliwej tkaniny, **buty gumowe** z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, **rękawice gumowe** sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu oraz **osłonę twarzy** z przezroczystą szybą lub okulary chroniące oczy. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: **fartuch** gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, **półmaskę** z filtrem AP2 oraz **ochronę oczu** w formie gogli lub szczelnych okularów.

Przechowywanie środków ochrony roślin

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

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

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

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

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

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony roślin można skorzystać z:

– Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie;
– wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin

zamieszczonego na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
http://www.bip.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochronaroslin/

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1) właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych z użyciem chemicznych środków ochrony roślin.

Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin.

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt zabiegu. Mogą one być 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.

TABELA 24. PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN W GOSPODARSTWIE

Lp.	Termin 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 (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub 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													

IX. LITERATURA

Badowska-Czubik T., Pala E. 2000. *Pordzewiacz śliwowy (Vasates fockeui) na brzoskwini, czereśni i wiśni.* Mat. Ogólnopol. Nauk. Konf. Ochony. Roślin Sadow. ISK Skierniewice, 15-16 lutego 2000: 228-231.

Boczek J. 1992. *Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin.* Wydawnictwo SGGW, 243 s.

Boczek J. 1999. *Zarys akarologii rolniczej.* Wydawnictwo Naukowe PWN, 358 s.

Borecki Z. 1990. *Diagnostyka chorób roślin. Choroby drzew owocowych i roślin jagodowych.* Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.

Borecki Z., Łęski R., Niemczyk E., Szczygieł A., Zawadzka B. 1983. *Szkodniki i choroby roślin sadowniczych.* PWRiL, Warszawa.

Broniarek Niemiec A., Poniatowska A., Michalecka M. 2013. *Ochrona drzew pestkowych przed chorobami – aktualne problemy i zalecenia.* Mat. 56 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. Ossa k. Białej Rawskiej, 14 – 15 lutego 2013: 104-107.

Hołubowicz T., Rebandel Z., Ugolik M. 1993. *Uprawa czereśni i wiśni.* PWRiL, Warszawa.

Jones A.L., Sutton T.B. 1996. *Diseases of Tree Fruits in the East.* Michigan State University.

Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2010. *Fitopatologia.* Tom 1, Podstawy Fitopatologii. PWRiL, Poznań.

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

Łabanowska B. H. 2006. *Pędraki w uprawach sadowniczych.* Mat. Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice 2-3 marca 2006:107-108.

Łabanowska B.H. 2007. *Pędraki – szkodliwość i zwalczanie przed założeniem sadu lub plantacji.* Mat. Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow., Skierniewice 6-7 lutego 2007: 96-98.

Łabanowska B.H., Płuciennik Z., Komorowska-Kulik J. 2011: *Monitoring lotu ogrodnicy niszczylistki – Phyllopertha horticola.* Mat. 54 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych. Ossa k. Białej Rawskiej 23-24.02.2011: 177-178.

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

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

Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 Drosophila suzukii

w Polsce. Miesięcznik Praktycznego Sadownictwa SAD, 4:116

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

Maciesiak A., Olszak R.W., Tartanus M. 2011. *Ocena zagrożenia sadów czereśniowych i wiśniowych przez nasionnice – trudności w zwalczaniu.* Mat. 54 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. Ossa k. Białej Rawskiej 23.02-24.02. 2011: 89-91.

Maciesiak A., Olszak R.W., Tartanus M. 2011. *Występowanie w sadach czereśniowych i wiśniowych nowego dla Polski gatunku Rhagoletis cingulata (Loew.).* 51 Sesja naukowa Instytutu Ochrony Roślin 17.02-18.02.2011: 151.

Markuszewski B., Kopytowski J. 2008. *Zachwaszczenie i koszty jego regulowania w sadzie jabłoniowym z produkcją integrowaną.* Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac. 16: 35-50.

Olszak R.W., Maciesiak A., Jaworska K. 2004. *Racjonalne zwalczanie szkodników drzew pestkowych.* Ogólnopolska Konferencja 27.04.2004: 55-59.

Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2013. Hortpress, Warszawa.

Pruszyński S., Bartkowski J., Pruszyński G. 2012. *Integrowana Ochrona Roślin w Zarysie.* Wyd. Cent. Dor. Rol. w Brwinowie, Oddział Poznań.

Rabcewicz J., Wawrzyńczak P. 2006. *Wpływ głębokości roboczej glebogryzarki sadowniczej na efektywność niszczenia chwastów w sadach.* Inżynieria Rolnicza, 6: 185-191.

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

Szwedo J., Maszczyk M. 2000. *Effects of straw-mulching of tree grows on some soil characteristics, mineral nutrient uptake and cropping of sour cherry trees.* J. Fruit Ornam. Plant Res. 8(3-4): 147-153.

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

Wróbel M. 1999. *Orchard flora in Szczecin surroundings.* J. Fruit Ornam. Plant Res. 7(3): 133-145.