

Metodyka integrowanej ochrony czereśni

(materiały dla doradców)



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, 11-12), M. Cieślińska (9, 13), J. Lisek (1, 2), B.H. Łabanowska (14, 15), A. Maciesiak (16-20, 23), S. Masny (7), W. Piotrowski (24), Z. Płuciennik (22), P. Sobiczewski (8, 10), M. Tartanus (21, 25)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-73-0

© 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 część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakiegokolwiek 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	13
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	15
3.1. Wprowadzenie	15
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia.....	16
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad	16
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie	16
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	18
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	19
4.1. Wprowadzenie	19
4.2. Najważniejsze choroby czereśni.....	19
4.3. Metody ograniczania chorób czereśni	20
4.4. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji	24
4.5. Metoda chemiczna	24
4.6. Terminy i warunki stosowania fungicydów	26
4.7. Zjawisko uodparniania się sprawców chorób na stosowane substancje czynne.....	26
4.8. Selektowność i prewencja	27
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW.....	27
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników	27
5.2. Progi zagrożenia czereśni przez szkodniki i metody określania ich liczebności	27
5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej.....	33
5.4. Ochrona przed gryzoniami	36
5.5. Ochrona przed ptakami	36
5.6. Opis najważniejszych szkodników czereśni	36
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	40
VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI	47
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	47
IX. LITERATURA	48

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) 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 osiągalny 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 czereśni 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, wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych

przynajmniej przez rok przed założeniem sadu. 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.

W planowaniu programów ochrony czereśni 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 Czereśni” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, poczynając od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

- 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. Należy wybierać siedlisko o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych, unikając zastoisk mrozowych, podmokłych gleb oraz przepłonów piaszkowych. Bardzo dużą rolę w uprawie czereśni odgrywa lokalne siedlisko. Czereśnie są mniej wytrzymałe na mróz niż jabłonie i wiśnie. Na wiosnę zakwitają ok. 10 dni wcześniej niż wiśnie, czyli bardzo wcześnie i z tego powodu kwiaty są częściej uszkodzane przez przymrozki wiosenne. Wobec tego idealnym stanowiskiem pod sad czereśniowy będą niewielkie wzniesienia, stoki niewysokich wzgórz lub ich wierzchołki, na których drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych. Drzewa czereśni uprawiane w takim miejscu są zdrowe i długowieczne. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i wąskie doliny rzek są mało przydatne pod sad czereśniowy.

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, i w takich miejscach utrzymuje się długo rano. Jest to złe stanowisko pod sad czereśniowy. W takim miejscu mogą przemarzać drzewa, pąki kwiatowe oraz rozwijać się choroby kory i drewna.

Czereśnie wymagają gleb żyznych, głębokich, przepuszczalnych, przewiewnych, nie kwaśnych i nie podmokłych. Najlepiej rosną na glebach lessowych, na luźnych glinach oraz na glebach piaszczysto-gliniastych. Czereśnie lubią glebę zasobną w wodę, lecz nie znoszą gleb podmokłych. Poziom wody gruntowej nie powinien podchodzić wyżej niż 2 m od powierzchni ziemi. Czereśnie źle rosną i owocują na glebach suchych, piaszczystych, ciężkich i zimnych. Na glebach piaszczystych z gliniastym podglebiem, niezbędne jest stosowanie nawadniania.

Sadów czereśniowych 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

Czereśnie 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: łubin, peluski, 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.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wzejściu 100 kg saletry amonowej. 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. Czereśnie są gatunkiem bardzo podatnym na chorobę replantacji.

Dobłą 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 czereśni. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów wytwarzających soczysty pokarm dla ptaków, takich jak: czeremcha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, róża 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

Czereśnie sadzi się gęsto, a wielkość korony utrzymuje się za pomocą podkładki skarłającej lub przez odpowiedni sposób cięcia. Rozstawa, w jakiej będą sadzone czereśnie zależy od żyzności gleby, podkładki i siły wzrostu danej odmiany. Odmiany silnie rosnące należy posadzić w rozstawie 4,0-5,0 m między rzędami i 2,0-3,0 m w rzędzie. Natomiast odmiany słabiej rosnące, na podkładkach karłowatych, sadzi się w rozstawie 3,5-4,0

m między rzędami i ok. 2,0 m w rzędzie. Na glebach lżejszych należy zastosować mniejszą rozstawę niż na glebach cięższych. Odmiany czereśni o umiarkowanym wzroście, jak Rivan, Kordia czy Regina, lepiej znoszą duże zagęszczenie niż odmiany silnie rosnące, jak Burlat. Drzewa zaszczipione na podkładkach karłowatych (P-HL A, Gisela 5) należy sadzić gęściej w rzędzie niż rosnące na podkładkach silnie rosnących (czereśni ptasiej, Colt). 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. Nadmierne zagęszczenie podnosi także koszty założenia sadu oraz utrudnia ochronę drzew przed chorobami i szkodnikami. Czereśnie należą do drzew mniej odpornych na mróz niż jabłonie, śliwy czy wiśnie. Z tego powodu korzystniej jest sadzić je wiosną niż jesienią. Drzewka wysadza się na początku kwietnia przed nabrzmiewaniem pąków.

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. 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 czereśni 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 zrasza-

cza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 25 mm na glebach lekkich i 30 mm na glebach ciężkich. System deszczownic 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 emiterzy (minizraszacze o wydatku 20-200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropeł lub strumieni. Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew. Długotrwałe zraszanie pni może być przyczyną występowania 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 kropłowe jest polecane dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kropiujących o rozstawie emiterów co 50-60 cm, a na glebach ciężkich co 70 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 rozstawu 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. Bardzo ważne jest, aby stosować tylko takie dawki, które zwilżają glebę do głębokości zalegania najbardziej aktywnej strefy systemu korzeniowego drzew. W przypadku czereśni jest to ok. 50 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 kropiowych jest to ok. 15-20 cm od kropielnika. 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 czereśni 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 wykonywanie 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 nieuchron-

TABELA 1. ORIENTACYJNE DAWKI AZOTU (N) DLA SADU CZEREŚNIOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI MATERII ORGANICZNEJ W GLEBIE

WIEK SADU	ZAWARTOŚĆ MATERII ORGANICZNEJ (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	DAWKA AZOTU		
Pierwsze 2 lata	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

nie 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 czereśniowych 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. 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 agromicznej 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 wodrotlenkowej (wapno gaszone).

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w ograniczaniu pęknięcia owoców

W niektórych latach w sadach czereśniowych dużym problemem jest pęknięcie owoców. Zjawisko to występuje w wyniku długotrwałych opadów deszczu w okresie 2-3 tygodni przed zbiorem owoców. Pęknięcie owoców nie tylko zmniejsza plon handlowy, lecz także potęguje infekcje grzybowe. Jednym ze

TABELA 2. LICZBY GRANICZNE ZAWARTOŚCI PODSTAWOWYCH MAKROSŁADNIKÓW W LIŚCIACH CZEREŚNI (WEDŁUG KŁOSSOWSKIEGO 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 (%) <i>Dawka N (kg/ha)</i>	< 1,50 120-150	1,50-2,00 80-120	2,01-2,50 50-80	> 2,50 0-50
P (%) <i>Dawka P₂O₅ (kg/ha)</i>	—	< 0,15 50-100	0,15-0,45 0	> 0,45 0
K (%) <i>Dawka K₂O (kg/ha)</i>	< 1,00 120-150	1,00-1,49 80-120	1,50-1,90 50-80	> 1,90 0
Mg (%) <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< 0,20 120	0,20-0,39 60	0,40-0,60 0	> 0,60 0

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 grzybów, 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 opry-

TABELA 3. WARTOŚCI GRANICZNE ZAWARTOŚCI FOSFORU (P), POTASU (K) I MAGNEZU (Mg) W GLEBIE ORAZ WYSOKOŚĆ ICH DAWEK, STOSOWANYCH PRZED ZAŁOŻENIEM SADU CZEREŚNIOWEGO ORAZ W TRAKCIE JEGO PROWADZENIA (SADOWSKI I INNI, 1990)

WYSZCZEGÓLNIENIE	KLASA ZASOBNOŚCI		
	NISKA	ŚREDNIA	WYSOKA
	ZAWARTOŚĆ FOSFORU (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
	DAWKĄ FOSFORU (kg P ₂ O 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
	DAWKĄ POTASU (kg K ₂ O/ha)		
Nawożenie: przed założeniem sadu	150-300	100-200	—
w owocującym sadzie	80-120	50-80	—
	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
Dla obu warstw gleby:			
< 20% części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20% części spławialnych	< 4	4-6	> 6
	DAWKĄ 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

sków 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 większe, tym ochrona roślin może być bardziej skuteczna. Należy jednak podkreślić, że omawiane za-

biegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

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
	DAWKĄ CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.7. Formowanie i cięcie drzew

dr Halina Morgaś

Celem cięcia jest doprowadzenie do równowagi między wzrostem wegetatywnym drzew, a ich owocowaniem oraz utrzymanie jej przez wszystkie lata eksploatacji sadu. Cięcie spełnia także funkcje zabiegu formującego kształt (formę) korony oraz regulującego jej rozmiar i zagęszczenie. Cięcie jest również bardzo ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W jego trakcie usuwa się pędy porażone przez różne patogeny. Konieczne należy przy tym przestrzegać zasady, że wycięte (porażone) pędy są usuwane z sadu i niszczone.

Zabieg cięcia umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikanie promieni słonecznych w obręb korony drzewa. Jest to bardzo ważne w uprawie czereśni, gatunku podatnego na infekcje przez patogeny grzybowe i bakteryjne. Do infekcji dochodzi zwłaszcza na drzewach osłabionych przez mróz. 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 czereśni powinny być cięte w okresie wegetacji. W przypadku czereśni rosnących na podkładkach karłowatych można polecać cięcie również w okresie wczesnej wiosny, do 2-3 tygodni po kwitnieniu. Cięcie drzew czereśni w okresie spoczynku jest ryzykowne i w Polsce nie jest 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 odbija się negatywnie na ich kondycji. Cięcie po posadzeniu ma na celu złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Należy bardzo ostrożnie manipulować materiałem szkółkarskim, bowiem pąki czereśni bardzo łatwo można wyłamać. W miejscu wyłamanego pąka nie pojawi się żaden przyrost. Przycinanie drzewek/okulantów wykonuje się wiosną, niezależnie od terminu ich sadzenia (jesień, wiosna). Sposób i intensywność tego cięcia należy dostosować do jakości ma-

teriału 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. Usuwać trzeba tylko pędy zbędne lub wyrastające zbyt nisko. Pozostałe można skrócić o 1/3 lub o połowę.

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. W pierwszych 4 latach po założeniu sadu drzewka czereśni należy ciąć umiarkowanie. Silne cięcie młodych czereśni opóźnia wejście w owocowanie i znacznie obniża plonowanie. Silniejsze cięcie jest dopuszczalne na starszych drzewach, owocujących przez co najmniej 10 lat. Czereśnie karłowe należy ciąć intensywnie już od 5-6 roku, stosując przy tym skracanie pędów. 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. Najkorzystniejszy jest układ rzędów północ – południe.

Terminy cięcia drzew: optymalnym terminem cięcia głównego drzew czereśni jest okres wegetacji. Czereśnie szczepione na podkładkach silnie rosnących (czereśni ptasiej, Colt) należy ciąć po zbiorach owoców. Cięcie późniejsze niż po połowie sierpnia nie jest wskazane. Zbyt późne cięcie nadmiernie osłabi drzewa, obniży ich odporność na uszkodzenia mrozowe oraz ograniczy wytrzymałość pąków kwiatowych. Odpowiednim terminem cięcia drzew czereśni karłowatych jest wczesna wiosna, nie później niż do 3 tygodni po kwitnieniu.

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. Do takich zabiegów można zaliczyć formowanie szerokich kątów odgałęzień i odgi-

nianie 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.

Czereśnie nie wykazują tendencji do drobnienia owoców. Jedynie w przypadku czereśni karłowatych, po przekroczeniu 5-6 roku życia w sadzie obserwuje się to niekorzystne zjawisko. Drobnieniu czereśni przeciwdziałają odpowiednie cięcia drzew. W przypadku problemów z wyrastaniem pojedynczych owoców należy zalecać skracanie pędów.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

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

Trafny wybór odmian do sadu niejednokrotnie decyduje o powodzeniu uprawy sadowniczej. W przypadku czereśni jest to szczególnie widoczne. Czereśnia jest gatunkiem wrażliwym na mróz, dlatego jej uprawa w Polsce wiąże się z ryzykiem przemarzania drzew w czasie surowych zim ze spadkami temperatury poniżej – 25°C oraz pąków kwiatowych podczas wiosennych przymrozków. Ponadto problemem przy uprawie czereśni jest podatność drzew na raka bakteryjnego oraz pęknięcie i gnienie

TABELA 7. PODSTAWOWE CECHY POMOLOGICZNE ODMIAN CZEREŚNI PRZYDATNYCH DO UPRAWY INTEGROWANEJ

ODMIANA	TERMIN ZBIORU*	SILA WZROSTU DRZEW	PLENNOŚĆ	MASA 10 WOCU [g] I BARWA SKÓRKI**	PODATNOŚĆ OWOCÓW NA PĘKANIE	WRAŻLIWOŚĆ NA RAKA BAKTERYJNEGO I CHOROBY GRZYBOWE	WYTRZYMAŁOŚĆ DRZEW NA MRÓZ
Rivan	I tydzień	średnia	średnia	4,5-5,5 c	średnia	średnia	średnia
Karesova	III	średnia	duża	6,0 c	mała/średnia	mała	średnia
Burlat	III	b. duża	średnia/duża	6,5-7,0 c	średnia/duża	mała	średnia
Merton Premier	III/IV	średnia	duża	5,0 c	mała	odporna na raka	średnia
Vanda	IV	średnia	b. duża	7,0-8,0 c	mała	średnia	duża
Vera	IV/V	średnia	duża	8,5-9,5 c	średnia	średnia	średnia
Vega	V	b. duża	duża	7,5-8,5 j	duża	średnia	duża
Techlovan	V	duża	duża	9,0-10,0 c	b. duża	średnia	duża
Van	V/VI	średnia	duża	7,0-8,0 c	duża	duża	średnia
Sam	V/VI	średnia/duża	średnia/duża	7,5 c	mała	mała	duża
Summit	V/VI	duża	duża	9,0-10,0 c	średnia	mała	duża
Pola	VI	średnia/duża	duża	8,0-9,0 c	mała	mała	duża
Rainier	VI	duża	duża	7,5-8,5 j	średnia	duża	średnia
Schneidera Późna	VI	b. duża	średnia	8,0-9,0 c	średnia	mała	średnia
Sylvia	VI	mała	duża	8,5-9,0 c	mała	mała	średnia
Oktavia	VI/VII	średnia	średnia/duża	8,0-9,0 c	średnia	mała	średnia
Hedelfińska	VI/VII	duża	duża	7,5-8,5 c	duża	duża	mała
Büttnera Czerwona	VI/VII	duża/b. duża	duża	7,0-8,0 c	duża	mała	duża
Karina	VII	duża	duża	8,0-9,0 c	mała	mała/średnia	średnia
Kordia	VII	średnia	duża	8,0-10,0 c	średnia	mała	mała
Lapins	VII	średnia	duża	8,5-9,0 c	średnia	mała	mała/średnia
Regina	VIII	średnia	średnia	8,0-10,0 c	mała	mała	średnia
Sweetheart	VIII	średnia	duża	7,5-9,0 c	średnia	mała	mała

* termin dojrzewania owoców podano w umownych terminach dojrzewania czereśni, przyjmując, że owoce najwcześniejszej odmiany Rivan dojrzewają w I tygodniu, który przypada w ostatniej dekadzie V lub w pierwszej dekadzie VI

** c – ciemna; j – jasna

owoców w czasie opadów deszczu. Właściwy dobór odmian czereśni do uprawy integrowanej pozwala uniknąć przynajmniej kilku z wymienionych problemów.

Pożądanymi cechami odmian czereśni przydatnymi do uprawy integrowanej są: wytrzymałość drzew na mróz, odporność lub niska podatność na raka bakteryjnego i inne choroby grzybowe, mała podatność owoców na pęknięcie i gnicie, korzystny termin dojrzewania owoców (ze względów ekonomicznych najbardziej opłacalna jest uprawa odmian wczesnych lub bardzo późnych), wysoka jakość owoców oraz ich dobre walory smakowe.

Poza wyborem odpowiedniej odmiany do uprawy integrowanej, ważny jest także wybór odpowiedniej podkładki. Czereśnie można uprawiać na podkładkach silnie rosnących, takich jak np.: siewka czereśni ptasiej, czereśnia F12/1, Colt oraz na podkładkach słabo rosnących, takich jak P – HL A czy Gisela 5. Można wybrać też drzewka ze wstawką skarłającą Frutana. Szczegółowa analiza dotycząca przydatności odmian i podkładek do

zakładania sadu produkcyjnego powinna rozpocząć się już na etapie wyboru stanowiska. Gleba przeznaczona pod uprawę czereśni powinna być przewiewna, przepuszczalna, ale jednocześnie zasobna w składniki pokarmowe niezbędne do prawidłowego wzrostu i rozwoju drzew. Na glebach zbyt zwężonych drzewa są bardziej narażone na porażenie przez patogeny wywołujące choroby kory i drewna, zwłaszcza raka bakteryjnego. Należy podkreślić, że szczególnie dobrych gleb, żyznych i zasobnych w wodę, wymagają czereśnie szczepione na podkładkach karłowatych.

Przy zakupie materiału szkółkarskiego do zakładania sadu czereśniowego należy zwrócić uwagę, aby pochodził on ze szkółek kwalifikowanych. Najczęściej do sadzenia są wybierane jednoroczne okulanty o zdrowej korze, bez zadrapań i wycieków „gumy” oraz pniu wysokości co najmniej 50-60 cm. Drzewka czereśni sadi się jesienią lub wczesną wiosną. Sadzenie jesienne wiąże się z ryzykiem przemarznięcia młodych drzewek w czasie

TABELA 8. ZESTAWIENIE ZAPYLACZY DLA ODMIAN CZEREŚNI PRZYDATNYCH DO UPRAWY INTEGROWANEJ

ODMIANA	ZAPYLACZE
Rivan	Vega, Burlat
Karesova	Wczesna Riversa, Schneidera Późna, Merton Premier, Vega, Büttnera Czerwona
Burlat	Vega, Wczesna Riversa, Van, Stark Hardy Giant, Jaboulay, Rainier
Merton Premier	Burlat, Vega, Vista
Vanda	Stella, Vega, Büttnera Czerwona
Vera	Burlat, Vega, Walerij Czałow
Vega	Karesova, Büttnera Czerwona, Hedelfińska
Techlovan	Vega, Van, Hedelfińska
Van	Büttnera Czerwona, Hedelfińska, Kordia, Stark Hardy Giant, Rainier, Burlat
Sam	Van, Bing, Lambert, Hedelfińska, Schneidera Późna
Summit	Van, Hedelfińska, Lapins, Bing, Lambert
Pola	Van, Vega, Sam, Büttnera Czerwona
Rainier	Burlat, Van, Stark Hardy Giant, Ulster, Sam, Bing
Schneidera Późna	Hedelfińska, Van, Kunzego
Sylvia	Rainier, Sam, Sunburst
Oktavia	Schneidera Późna, Sam
Hedelfińska	Büttnera Czerwona, Sam, Schneidera Późna, Napoleona, Summit, Kordia, Van, Ulster
Büttnera Czerwona	Hedelfińska, Van, Vega, Kunzego
Karina	Alma, Bianca
Kordia	Hedelfińska, Schneidera Późna, Van, Heidegger, Sam
Lapins	odmiana samopłodna
Regina	Schneidera Późna, Hedelfińska, Sam, Bianca
Sweetheart	odmiana samopłodna

mroźnej zimy. Po posadzeniu drzewek należy regularnie kontrolować nasadzenie pod kątem potencjalnych zagrożeń ze strony chorób i szkodników i eliminować ewentualne źródła infekcji.

Większość uprawianych w naszym kraju odmian czereśni jest obcopolna. Dobór zapylaczy dla tego gatunku jest utrudniony ze względu na występowanie kilku grup niepłodności, a odmiany należące do tej samej grupy nie zapylają się wzajemnie. Przy doborze zapylaczy należy wziąć pod uwagę także zbliżony termin kwitnienia zapylacza i odmiany zapylanej. Ze względów organizacyjnych (zabiegi ochronne, zbiór owoców) dobrze byłoby również, gdyby owoce odmiany zapylanej i zapylacza dojrzewały w podobnym terminie. Najlepiej przy doborze zapylaczy kierować się gotowymi zestawieniami przygotowanymi dla czereśni. Obecnie w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) znajduje się 20 odmian czereśni (1 – wczesna, 7 – średnio wczesnych i 12 – późnych). Poza ich charakterystyką w tabeli 7. zamieszczono 3 nowe,

ciekawe odmiany ('Vera', 'Sylvia' i 'Sweetheart'), które mogą być przydatne do uprawy integrowanej (1 – średnio wczesna, 2 – późne).

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

TABELA 9. CHARAKTERYSTYKA NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANYCH PODKŁADEK DLA CZEREŚNI

PODKŁADKA	SIŁA WZROSTU*	WYTRZYMAŁOŚĆ NA NISKIE TEMPERATURY	WARTOŚĆ UŻYTKOWA
Czereśnia ptasia	100	mała/średnia	Powszechnie stosowana. Dobrze zrasta się ze wszystkimi odmianami czereśni. Drzewa późno wchodzi w okres owocowania, są średnio pełne i dają wysokiej jakości owoce. Przydatna na wszystkie typy gleb z wyjątkiem lekkich
F12/1	100	średnia	Dobrze zrasta się ze wszystkimi odmianami czereśni. Jest podatna na guzowatość korzeni. Drzewa późno wchodzi w okres owocowania i są średnio pełne. Przydatna na gleby żyzne, o uregulowanych stosunkach wodnych.
Colt	90-110	niska	Wykazuje niezgodność fizjologiczną z niektórymi odmianami uprawnymi. Ma korzystny wpływ na zdrowotność drzew czereśni oraz na jakość owoców. Drzewa późno wchodzi w okres owocowania i są średnio pełne. Przydatna na wszystkie typy gleb z wyjątkiem lekkich
Gisela 5	50-70	wysoka	Dobrze zrasta się ze wszystkimi odmianami czereśni. Drzewa wcześnie wchodzi w okres owocowania i są bardzo pełne. Wymaga gleb żyznych, o uregulowanych stosunkach wodnych.
P - HL A	50-70	średnia	Wykazuje niezgodność fizjologiczną z odmianą 'Hedelfińska'. Drzewa wcześnie wchodzi w okres owocowania i są bardzo pełne. Wymaga gleb żyznych, o uregulowanych stosunkach wodnych. W pierwszych latach po posadzeniu wskazane jest stosowanie podpór, ponieważ drzewa bardzo płytko się korzenia i są podatne na wywracanie.
Frutana (wstawka)	50-70	średnia	Drzewa wcześnie wchodzi w okres owocowania, dobrze plonują i dają wysokiej jakości owoce. Mają mniejsze wymagania glebowe w porównaniu z czereśniami szczepionymi na podkładkach słabo rosnących.

* % w stosunku do drzew szczepionych na czereśni ptasiej

czepna, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna oraz chwasty wieloletnie (trwale), 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./m²) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu których zalecane jest ich zwalczanie. **Okres krytyczny** to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

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 biomase, 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 efek-

tywnym 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 kłaczka chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko 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 fluroksypiry (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 dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15°C, to drzewka można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa 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 wrze-

śniu (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 czerśni 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 dogłębowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią. Przykładem herbicydu dogłębowego 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 dogłębowe 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), chizalofof (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 koniczyzny białej, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest ograniczenie konkurencji między drzewami a chwastami o owady zapylające oraz minimalizacja zatrucia 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 wokół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej, wiechlina 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 zadar-

nienie 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, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókny są układane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego – wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do trzech lat, po czym wymagają one utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).



Fot. 1. Boddyszek drobny



Fot. 2. Przetacznik perski

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

dr Agata Broniarek-Niemiec

4.1. Wprowadzenie

Nowoczesna ochrona sadów czereśniowych 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 czereśniowych najważniejsze znaczenie ma metoda agrotechniczna (wybór stanowiska, izolacja przestrzenna od 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 metoda chemiczna jest stosowana w sytuacjach,

kiedy inne działania okazują się mało skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Ponadto ze względu na mały asortyment fungicydów zarejestrowanych do ochrony sadów czereśniowych, chemiczne zwalczanie chorób często w ogóle nie może być stosowane, mimo że w niektórych przypadkach jest niezbędne dla otrzymania dobrej jakości plonu. Niezwykle istotnym elementem integrowanej ochrony jest dokładna lustracja sadu w celu ustalenia najbardziej odpowiedniej metody zwalczania.

4.2. Najważniejsze choroby czereśni

Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie czereśni jest zróżnicowane (tab. 10) i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (tab. 11).

Chorobą występującą powszechnie każdego 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

TABELA 10. ZNACZENIE GOSPODARCZE CHOROÓB CZEREŚNI W POLSCE

CHOROBY	ZNACZENIE GOSPODARCZE
GRZYBOWE	
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – <i>Monilinia laxa</i> , <i>Monilinia fructigena</i>	+++
Drobna plamistość liści drzew pestkowych – <i>Blumeriella jaapii</i>	+++
Leukostomoza drzew pestkowych – <i>Leucostoma cincta</i> , <i>Leucostoma persooni</i>	++
Srebrzystość liści drzew owocowych – <i>Chondrostereum purpureum</i>	++
Wertycylioza drzew owocowych – <i>Verticillium dahliae</i>	+
BAKTERYJNE	
Guzowatość korzeni – <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	++
Rak bakteryjny drzew pestkowych – <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	++
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

2013). W młodych sadach szkody może powodować także wertycylioza drzew owocowych i guzowatość korzeni. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości poszczególnych chorób przedstawia tabela 12.

4.3. Metody ograniczania chorób czereśni

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

TABELA 11. ORIENTACYJNE WARUNKI SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI WYBRANYCH CHOROÓB CZEREŚNI

CHOROBA	TEMPERATURA [°C]	DESZCZ (WILGOTNOŚĆ)
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	15-25	wysoka
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	16-20	opady
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
Żółtačka wiśni	10-16	średnia

TABELA 12. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHOROÓB CZEREŚNI

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Objawy zamierania kwiatów i pędów występują rzadko. Znacznie częściej obserwowane jest porażenie owoców czereśni. Masowe gnicie owoców występuje zwłaszcza w okresie opadów, gdy owoce pękają. Na gnijących owocach pojawiają się szare (<i>M. laxa</i>) lub żółtobrunatne (<i>M. fructigena</i>), brodawkowate, sporodochia z licznymi zarodnikami konidialnymi. Porażone owoce gniją, następnie ulegają mumifikacji i pozostają na drzewie do przyszłego roku. W lata silnych infekcji owoców, choroba może być przyczyną znacznych strat w plonie.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby, w postaci nielicznych, najpierw bladezielonych, 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.
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.

TABELA 12. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHOROÓB CZEREŚNI CD.

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Leukostomoza drzew pestkowych	Choroba objawia się więdnieniem liści, nekrozami na korze oraz zasychaniem młodych pędów i gałęzi, a nawet całych drzew. Na zamierającej 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 odmiany. Wiosną na liściach porażonych drzew mogą występować chlorotyczne przebarwienia, plamki czy pierścienie, a na dolnej stronie liścia wyrostki (enacje). Tkanka w miejscu plam brunatnieje i często wykrusza się, dając objaw dziurkowatości. Niektóre szczepy wirusa wywołują silne skrócenie szypułek kwiatowych i zniekształcenie kwiatów, które stają się niezdolne do zawiązania owoców. Porażenie drzew może także prowadzić do opóźnienia rozwoju gałęzi, zamierania pąków, pędów i powstawania na gałęziach gumujących ran. 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.
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 więdnienie liści, na których z czasem tworzą się żółte plamy. Następnie liście brunatnieją i opadają. Więdniętą i zamierającą 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 bowiem rozwija się w tkankach ksylemu, powodując ciemnobrązowe zabarwienie drewna, widoczne na przekroju porzecznym zamierających gałęzi. Na czereśniach choroba występuje rzadko, a objawy więdnięcia i zamierania całych drzew występują tylko w młodych sadach.
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



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



Fot. 8. Guzowatość korzeni

Do najważniejszych z nich należą:

Metoda agrotechniczna

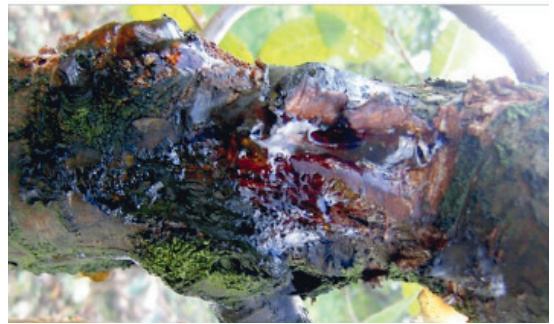
- wybór stanowiska: nowych nasadzeń czereśni nie powinno się lokalizować w pobliżu istniejących zawiirusowanych sadów drzew pestkowych, gdyż wirusy wraz z pyłkiem mogą być przenoszone na młode, zdrowe drzewa. Izolacja przestrzenna powinna wynosić przynajmniej 500-700 m. Przy wyborze lokalizacji sadu 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 czereśni 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. 9. Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych



Fot. 10. Rak bakteryjny drzew pestkowych



Fot. 11. Owocniki grzyba *Chondrostereum purpureum* sprawcy srebrzystości liści



Fot. 12. Wertycylioza drzew owocowych



Fot. 13. Żółtaczką wiśni

4.4. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Prawidłowo wykonywane lustracje pozwalają na ocenę stanu zagrożenia poszczególnych kwater czereśni przez choroby (Tabela 14). 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, których wystąpie-

nie wymaga usuwania drzew, lustracjami należy objąć wszystkie drzewa (choroby wirusowe, srebrzystość liści). 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.

TABELA 13. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB CZEREŚNI

CHOROBA	METODA AGROTECHNICZNA	METODY CHEMICZNE
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Usuwanie i niszczenie mumii ogranicza źródło choroby. Uprawa odmian o małej podatności na pęknięcie i gnicie.	Zabiegi zarejestrowanymi fungicydami.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści, które są źródłem infekcji w kolejnym sezonie; prawidłowe cięcie drzew.	Zabiegi fungicydami.
Guzowatość korzeni	Stosowanie odpowiedniego zmianowania z uwzględnieniem roślin zbożowych, zwłaszcza kukurydzy, których wydzieliny korzeniowe działają bakteriobójczo. Na polach silnie zakażonych przez <i>A. tumefaciens</i> 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. Istotne znaczenie ma 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 zawirusowanych sadów; usuwanie porażonych drzew.	Brak
Rak bakteryjny drzew pestkowych	Zdrowy materiał nasadzeniowy. Ograniczanie źródła infekcji przez wycinanie silnie porażonych gałęzi, konarów, a nawet całych drzew. Wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym. Właściwe nawożenie (zwłaszcza azotowe) 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 na piłę nie przenosić patogena. Silniej uszkodzone drzewa, zwłaszcza z widocznymi owocnikami grzyba, należy usunąć i spalić. Należy usuwać i palić gałęzie z porażonych drzew, gdyż na nich także mogą tworzyć się owocniki. Duże znaczenie ma właściwe formowanie koron, które ogranicza rozłamywanie się gałęzi i powstawanie ran. Właściwy dobór stanowiska, odpowiednie nawożenie (zwłaszcza azotowe) i zwalczanie drobnej plamistości liści drzew pestkowych zapobiega uszkodzeniom mrozowym i pośrednio wpływa na zmniejszanie się szkód powodowanych przez chorobę.	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po cięciu drzew.

TABELA 13. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB CZEREŚNI CD.

CHOROBA	METODA AGROTECHNICZNA	METODY CHEMICZNE
Wertycylioza drzew owocowych	Dobór właściwego przedplonu pod sad. Należy unikać roślin podatnych na porażenie, takich jak: truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy kapustne.	Brak.
Żółtaczkawość wiśni	Zdrowy materiał szkółkarski. Izolacja przestrzenna od istniejących zawirusowanych sadów. Usuwać drzewa wykazujące objawy porażenia.	Brak.

TABELA 14. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI, KONIECZNOŚĆ WYKONANIA ZWALCZANIA I USTALENIE TERMINÓW ZABIEGÓW

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Obserwacje występowania objawów brunatnej zgnilizny drzew pestkowych najlepiej rozpocząć ok. 2-3 tygodnie po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów owoców. Przy czym objawy brunatnej zgnilizny na owocach są najlepiej widoczne w okresie ich wybarwiania i dojrzewania.	W rejonach występowania choroby na kwiatach i pędach opryskiwać, jeden raz na początku kwitnienia, a przy dużym zagrożeniu chorobowym dwa razy; na początku i w pełni kwitnienia. W celu ochrony owoców zabiegi rozpocząć 4 tygodnie po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów, z zachowaniem okresu karencji.
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.	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.
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 tygodnie po kwitnieniu, kiedy objawy są najbardziej widoczne.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania chorób wirusowych. 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. Zabiegi preparatami miedziowymi wykonywać w okresie nabrzmiewania pąków oraz na początku i pod koniec opadania liści.
Srebrzystość liści drzew owocowych	Objawy srebrzenia liści są widoczne już w maju. Owocniki grzyba pojawiają się na zamartwych lub 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, a zwłaszcza terminowe cięcie drzew.

TABELA 14. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI, KONIECZNOŚĆ WYKONANIA ZWALCZANIA I USTALENIE TERMINÓW ZABIEGÓW CD.

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Wertycyliza drzew owocowych	Objawy więdnienia są najbardziej widoczne w młodych sadach, w czasie suchej i upalnej pogody.	Odkazanie chemiczne gleby przed założeniem sadu. Ważne są metody agrotechniczne, a zwłaszcza właściwy przedplon przed założeniem sadu.
Żółtaczka wiśni	Obserwacje nasilenia choroby prowadzić w okresie wegetacji, a zwłaszcza na przełomie maja i czerwca, około 3-4 tygodnie po kwitnieniu, kiedy objawy są najbardziej widoczne.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania chorób wirusowych. Ważny jest zdrowy materiał nasadzeniowy i usuwanie porażonych drzew.

4.5. Metoda chemiczna

Ze względu na wąski asortyment fungicydów zarejestrowanych do używania w sadach czereśniowych, chemiczna metoda zwalczania chorób ma ograniczone zastosowanie. Niedopuszczalne jest stosowanie środków niezarejestrowanych. Ważne jest, żeby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie przez 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 środek może być stosowany, a także dawka, karencja, prewencja i inne uwagi dotyczące warunków jego stosowania.

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

(tab. 14). Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu, zarówno pod względem zwalczanych chorób, jak i 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. W każdym sezonie wegetacyjnym, w zależności od przebiegu pogody, należy na bieżąco wprowadzać korekty do wcześniej opracowanego, ramowego programu ochrony. Ponadto ze względu na ryzyko powstania odporności należy stosować rotację środków o różnym mechanizmie działania. Przy stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin niezwykle istotne jest przestrzeganie obowiązujących zaleceń dotyczących karencji i prewencji oraz liczby zabiegów fungicydami z tej samej grupy środków. Najważniejsze informacje o dopuszczonych do stosowania środkach ochrony roślin znajdują 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. Bezpośrednim skutkiem uodpornienia jest obniżenie skuteczności zabiegów. Odporność na fungicydy występuje przede wszystkim w stosunku do substancji działających systemicznie, które działają na ściśle określone procesy życiowe patogenu, kontrolowane często pojedynczymi genami. W niektórych sadach czereśniowych obserwowana jest odporność grzyba *B. jaapii* na fungicydy dodynowe (Broniarek-Niemiec i inni 2013).

4.8. Selektywność i prewencja

W integrowanej ochronie do zabiegów należy wybierać środki charakteryzujące się niższą toksycznością oraz selektywne, to znaczy niezagrożające organizmom pożytecznym (Pruszyński i inni 2012). Opryskując uprawy kwitnące lub takie, w których występują kwitnące chwasty, obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczoł 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.

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.



Fot. 14. Chrabąszcz majowy – chrząszcz

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 czereśniach występuje kilka gatunków szkodników, które mają istotne znaczenie gospodarcze (tab. 16). Należą do nich: mszyca czereśniowa, nasionnica trześniówka i *Ragoletis cingulata* oraz *Drosophila suzukii*, licinek tarninaczek, kwieciek pestkowiec. Czereśnie są również zasiedlane przez polifagiczne gatunki owadów i roztoczy spotykane na innych drzewach owocowych. Należą do nich zwójkówki, chrząszcze, a wśród nich tutkarze, ogrodnica niszczylistka, chrabąszcz majowy, przedziorki w tym przedziorek chmielowiec, szpeciele – np. pordzewiacz śliwowy, a z błonkówek – śluzownica ciemna. Objawy żerowania i szkodliwość szkodników czereśni podano w tabeli 15., a ich opis na końcu rozdziału.



Fot. 15. Larwy pędraków uszkadzające korzenie drzew

TABELA 15. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW CZEREŚNI

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
MSZYCE		
Mszycy czereśniowa (<i>Myzus cerasi</i>)	Wczesną wiosną mszyce mogą zasiedlać kwiaty powodując ich opadanie. Liście i pędy, na których żerują silnie się skręcają, mogą żółknąć i opadać. Mszyca wydala duże ilości spadzi, zwanej rosą miodową.	Żerowanie mszyc powoduje zahamowanie wzrostu pędów i zwiększa ich wrażliwość na uszkodzenia mrozowe. Na liściach pokrytych rosą miodową rozwijają się grzyby sadzakowe, co osłabia proces fotosyntezy.
NASIONNICE		
Nasionnice: trześniówka (<i>R. cerasi</i>) (<i>R. cingulata</i>)	Larwy powodują „robaczywienie” owoców odmian o średniej i późnej porze dojrzewania (od drugiego tygodnia pory dojrzewania czereśni). W czasie zbioru wewnątrz owoców znajduje się białe, beznogie larwy do 4 mm długości.	Wyrządza duże szkody we wszystkich rejonach uprawy, im późniejsza odmiana, tym bardziej narażona na uszkodzenia. Stwierdzenie obecności larw w owocach, powoduje utratę wartości handlowej całego plonu.
Muszka plamo-skrzydła <i>Drosophila suzukii</i>	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.
NAMIOTNIKOWATE		
Licinek tarninaczek (<i>Argyresthia ephippiella</i>)	Wiosną pąki nie rozwijają się lub rozwój ich jest bardzo słaby, a następnie więdną i opadają. W uszkodzonych pąkach widoczne są odchody gąsienic. Po kwitnieniu wygryzione dziurki lub całe wnętrza młodych zawiązków.	Występuje lokalnie, może zniszczyć 40-60 % pąków i zawiązków.
ZWÓJKÓWKOWATE		
Zwójkówki liściowe i inne gąsienice zjadające liście	W okresie wiosennym gąsienice żerują w rozetach liściowych i liścio-wo-kwiatowych, w lecie na liściach.	Gąsienice mogą kaleczyć, uszkadzać i nadgryzać owoce.
Zwójka koróweczka (<i>Enarmonia formosana</i>)	Gąsienice żerują na pniach drzew, w miejscach uszkodzonych widać sprzędzone w małe woreczki brązowe odchody, a pod korą liczne, różnej wielkości chodniki przeplatające się ze sobą. Najliczniej zasiedlają dolne odcinki pni.	Zahamowanie wzrostu drzew i zasychanie gałęzi.
SZPECIELE		
Pordzewiacz śliwowy (<i>Vasates foekuei</i>)	Żerowanie szpecieli powoduje odbarwienie blaszki liściowej widoczne w postaci tzw. srebrzenia się liści.	Przy licznej populacji szpecieli dochodzi do przedwczesnego opadania liści, zahamowania rozwoju młodych drzew, spadku plonu.
PRZĘDZIORKI		
Przędziorek chmielowiec (<i>Tetranychus urticae</i>)	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną, brązowieją, mogą być również widoczne oprzędy z pajęczyny.	Przy licznej populacji szkodników dochodzi do przedwczesnego opadania liści. Pozbawione asymilatów drzewa słabiej kwitną i owocują.
Przędziorek owocowiec (<i>Panonychus ulmi</i>)	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną i brązowieją.	
RYJKOWCOWATE		
Kwieciak pestkowiec (<i>Anthonomus rectirostris</i>)	Wkrótce po kwitnieniu na młodych zawiązkach widoczne są nakłucia zrobione przez samice składającą jajo do wnętrza pestki. W okresie wybarwiania się owoców uszkodzony jest miąższ i skórka przez wychodzące z pestek chrząszcze. Owoce gniją.	Występuje lokalnie, może niszczyć nawet kilkadziesiąt procent zawiązków. Występowaniu sprzyja sąsiedztwo czeremchy.

TABELA 15. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW CZEREŚNI CD.

CHOROBA	METODA AGROTECHNICZNA	METODY CHEMICZNE
TUTKARZE		
Tutkarz bachusek (<i>Rhynchites bacchus</i>)	W maju i czerwcu na owocach widoczne jamki, w których samice składają jaja. Uszkodzone zawiązki gniją i opadają.	Tutkarze występują lokalnie. Mogą zniszczyć znaczny pro-cent zawiązków owoców.
Tutkarz śliwowiec (<i>Rhynchites cupreus</i>)	Od połowy maja do lipca zauważyć można przecięte szypułki owoców, w które samice złożyły jaja. Uszkodzone zawiązki opadają z częścią szypułki.	
PILARZOWATE		
Śluzownica ciemna (<i>Caliroa limacina</i>)	Larwy żółtawe, mają ślimakowaty kształt i są pokryte czarnym śluzem. Szkieletują liście, żerują na ich górnej powierzchni, żywiąc się skórą i mięszem.	Lokalnie przy masowym wystą-pieniu mogą szkieletować całe liście, co osłabia i hamuje wzrost i plonowanie drzew.
ŻUKOWATE		
Chrabąszcz majowy (<i>Melolontha melolontha</i>)	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe wędnięcie i zamieranie, szczególnie najmłodszych drzewek, w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich szyjka korzeniowa jest ogryziona, a korzenie podgryzione. W glebie na szyjce korzeniowej i korzeniach uszkodzonej rośliny można znaleźć pędraki, które mogą wędrować wzdłuż rzędu do kolejnych drzewek. Chrabąszcze mogą także szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.	Główne szkody powodują pędraki. Lokalnie na czereśni szkody mogą być duże, gdyż pędraki mogą być przyczyną silnego osłabienia i za-mierania drzewek w najmłodszych sadach, szczególnie w rejonach licznego występowania.
Ogrodnica niszczylistka (<i>Phyllopertha horticola</i>)	Chrabąszcze żerując na liściach, szkieletują je (nieregularne dziury), mogą też uszkadzać zawiązki owoców. Larwy żerują na korzeniach, niszcząc je, osłabiają rośliny, ale częściej na roślinach zielnych niż na drzewach owocowych.	Straty powodowane przez chrzą-szcze zwykle nie są duże, jednak lokalnie, przy masowym nalocie na drzewa, mogą uszkodzić zawiązki owoców.



Fot. 16. Licinek tarninaczek – z lewej strony uszkodzone pąki



Fot. 17. Mszycza czereśniowa – uszkodzone wierzchołkowe liście



Fot. 18. Nasionnica trześniówka – mucha



Fot. 19. *Ragoletis cingulata* – mucha

TABELA 16. METODY OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA CZEREŚNI ORAZ ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA	CHEMICZNA	
MSZYCE			
Mszyca czereśniowa	Wycinanie, usuwanie i niszczenie zasiedlonych przez mszyce pędów zmniejsza liczebność populacji mszyc. Drapieżce: biedronkowate, bzygowate, siatkoskrzydłe (np. złotooki), pluskwiaki różnoskrzydłe, (np. dziubałkowate). Parazytoidy: pasożytnicze błonkówki (np. mszycarzowate).	Zabiegi zwalczające po przekroczeniu progu zagrożenia.	Mszyca ma duże znaczenie gospodarcze.
NASIONNICE			
Nasionnica: trześniówka <i>Rhagoletis cingulata</i>	Pasożyty poczwerek z rodziny Ichneumonidae. Monitorować przebieg lotu odławiając muchy na żółte pułapki lepowe.	Zabiegi zwalczające w okresie lotu much i składania jaj. Na późnych odmianach trzeba wykonać 3-4 zabiegi zwalczające.	Duże na terenie całego kraju.
Muszka plammoskrzydła	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
NAMIOTNIKOWATE			
Licinek tarninaczek	Wycinać i palić silnie uszkodzone pędy z larwami przed lub w czasie kwitnienia.	Zwalczać w okresie nabrzmiewania i pęknięcia pąków.	Lokalnie duże.
ZWÓJKÓWKOWATE			
Zwójkówki liściowe i inne gąsienice zjadające liście	Spasożytnictwo gąsienic i poczwerek przez błonkówki.	W sadach zagrożonych zwalczanie gąsienic w okresie przed kwitnieniem czereśni lub bezpośrednio po kwitnieniu.	Małe - tylko lokalnie liczniejsze występowanie gąsienic.
Zwójka koróweczka	Spasożytnictwo gąsienic.	Zwalczanie w okresie masowego lotu motyli i składania jaj. Opryskiwać pnie i grube konary drzew w I i II dekadzie czerwca, kolejne opryskiwania (2-3) dostosować do dynamiki wylotu motyli rejestrowanego za pomocą pułapek z feromonem.	Lokalnie, występuje liczniej w pojedynczych sadach lub w kwaterach danego sadu.

TABELA 16. METODY OGRANICZANIA SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA CZEREŚNI ORAZ ICH ZNACZENIE GOSPODARCZE CD.

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA	CHEMICZNA	
SZPECIELE			
Pordzewiacz śliwowy	1. Zakładać sad ze zdrowego materiału nasadzeniowego, wolnego od szkodnika, kontrolować zrazy i podkładki używane do reprodukcji. 2. Introdukować do sadu naturalnych wrogów szpecieli – drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae, które niszczą szpeciele.	Obecnie brak środków ochrony roślin zarejestrowanych do zwalczania szkodnika.	Występuje lokalnie. Przy dużej liczebności może uszkadzać znaczny procent drzew. Szczególnie groźny w młodych sadach.
PRZĘDZIORKI			
Przędziorek chmielowiec Przędziorek owocowiec	Wprowadzać do sadu drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae w celu ograniczenia liczebności przędziorków. Stosować dozwolone akarycydy.	Zwalczanie chemiczne przędziorków przeprowadzać na podstawie lustracji sadu. Zabieg należy wykonać od fazy pęknięcia pąków do początku fazy kwitnienia lub później.	Szkodniki występują lokalnie. Przy dużej liczebności mogą uszkadzać znaczny procent drzew.
RYJKOWCOWATE			
Kwieciak pestkowiec	Pasożyty poczwerek i chrząszczy oraz ptaki.	Zabieg zwalczający wkrótce po kwitnieniu.	Lokalnie duże.
TUTKARZE			
Tutkarz bachusek Tutkarz śliwowiec	Pasożyty larw, poczwerek i chrząszczy oraz ptaki.	Zabieg zwalczający wkrótce po kwitnieniu.	Lokalnie duże.
PILARZOWATE			
Śluzownica ciemna	Pasożyty poczwerek i larw.	Po przekroczeniu progu zagrożenia.	Lokalnie, w sadach czereśniowych spotykany sporadycznie.
ŻUKOWATE			
Chrabąszcz majowy Ogrodnica niszczylistka	1. Bardzo ważny jest wybór pola wolnego od pędraków. Unikanie pól w pobliżu lasów, zadrzewień, na których mogą żyć pędraki i żerować chrabąszcze. 2. Mechaniczne zwalczanie pędraków: zaleca się kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby przy użyciu ostrych narzędzi (np. glebogryzarki). Uprawa gryki – zawarte w niej taniny hamują rozwój pędraków.	Sporadycznie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalne w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.



Fot. 20. Zimujące jaja przędziorka owocowca



Fot. 21. Tutkarze – uszkodzony zawiązek



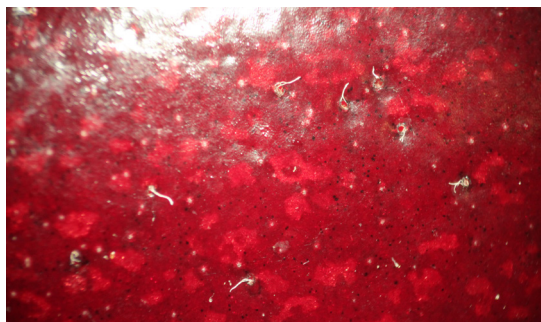
Fot. 22. Gąsienica zwójki koróweczki



Fot.23. Żółta pułapka lepowa do odławiania
much nasionnic



Fot. 24. Muszka palmoskrzydła, samiec i 2 samice



Fot. 25. Na owocach czereśni w miejscu złożenia jaj
przez *Drosophila suzukii* widoczne są wystające rurki
oddechowe

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

Można rozróżnić dwie grupy szkodników, dla których opracowane są progi zagrożenia. Pierwsza obejmuje szkodniki, które nie uszkadzają owoców i powodują jedynie szkody na organach wegetatywnych, np. pędach, liściach (przędziorki, szpeciele). Negatywny wpływ zasiedlenia rośliny przez te szkodniki zazwyczaj narasta stopniowo, wraz z upływem czasu i ze wzrostem liczebności ich populacji. Daje to odpowiednią ilość czasu na wybranie najlepszej strategii zapobiegania stratom plonu

wyższym niż akceptowane.

Druga grupa to szkodniki, które bezpośrednio żerują na/lub w owocach, jak np. nasionnica trześniówka. Populacja szkodnika szybko rośnie i stanowi duże zagrożenie dla plonu. W tej sytuacji jedyną możliwą strategią staje się odpowiedni wybór terminu zabiegu i preparatu, aby nie dopuścić do uszkodzenia owoców.

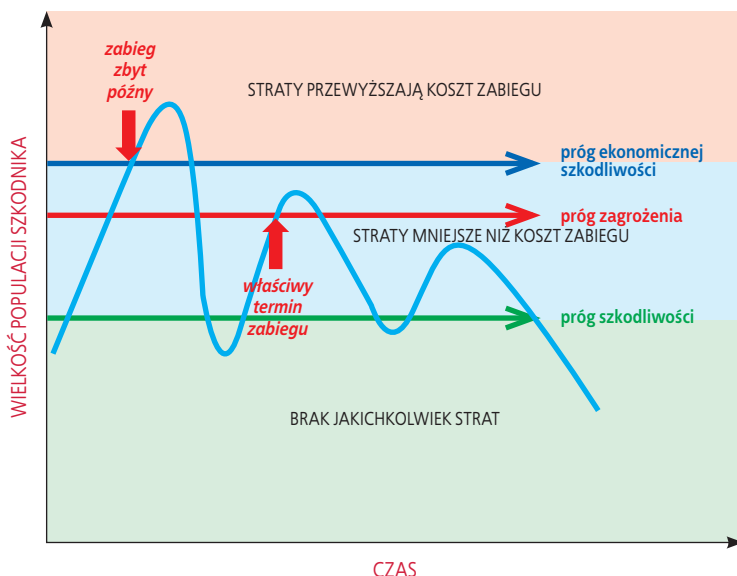
Przy podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu chemicznego pomocne są trzy progi. Pierwszy z nich to **próg szkodliwości**, który określa liczebność populacji, przy której można zauważyć najmniejszą stra-

tę w ilości i jakości plonu. Kolejny próg nosi nazwę progu **ekonomicznej szkodliwości** i określa liczebność populacji szkodnika, przy której koszt wykonania zabiegu ochronnego, jest równy stracie wartości plonu spowodowanej przez tego szkodnika.

W przypadku wykonania zabiegu przy liczebności szkodnika odpowiadającej temu progowi istnieje jednak niebezpieczeństwo, że populacja szkodnika będzie z różnych powodów dalej rosła, a wtedy straty wartości plonu przekroczą koszt wykonania zabiegu. Dlatego żeby nie dopuścić do takiej sytuacji zabieg należy wykonać przed osiągnięciem przez populację szkodnika progu ekonomicznej szkodliwości. Taka liczebność szkodnika nosi nazwę **progu zagrożenia** (Rys. 1).

Należy zdawać sobie sprawę, że proponowane progi zagrożenia (tab. 17) mają jedynie znaczenie orientacyjne, ponieważ zależą od wielu zmiennych czynników. Sadownik podejmując decyzję o wykonaniu

lub zaniechaniu zabiegu przeciwko określonym szkodnikom, obok ceny owoców i kosztów zabiegów ochronnych, musi brać pod uwagę wiele czynników, a wśród nich: przewidywany plon, fazę fenologiczną chronionej rośliny, właściwą każdej odmianie tolerancję na uszkodzenia powodowane przez szkodniki. Istotne jest także współwystępowanie na roślinach



RYS. 1. PROGI: SZKODLIWOŚCI, EKONOMICZNEJ SZKODLIWOŚCI I ZAGROŻENIA

TABELA 17. TERMINY LUSTRACJI I PROGI ZAGROŻENIA DLA WYBRANYCH SZKODNIKÓW CZEREŚNI

SZKODNIK	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
MSZYCE			
Mszycza czereśniowa	kwiecień-lipiec	co 14 dni przeglądać ulistnienie 50 losowo wybranych drzew	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew
NASIONNICE			
Nasionnica trześniówka <i>Rhagoletis cingulata</i>	od końca maja do pierwszej dekady lipca	zawiesić żółte pułapki lepowe do odłowu owadów dorosłych nasionnicy, sprawdzać 2 razy w tygodniu	średnio 2 muchy odłowione na 1 pułapkę
Muszka plammoskrzydła	Od czerwca do sierpnia	Zawiesić pułapki z płynem wabiącym (np. Drosinal) i systematycznie sprawdzać odłowione muchy	Stwierdzenie much w pułapce
NAMIOTNIKOWATE			
Licinek tarninaczek	nabrzmiwanie i pękanie pąków	pobrać z 10 losowo wybranych drzew po 20 pąków (razem 200) i przejrzeć pod binokulem, notując obecne gąsienice	10 pąków z gąsienicami
	kwitnienie	przejrzeć na 10 losowo wybranych drzewach po 20 rozet kwiatowych (razem 200) na obecność uszkodzeń	20-30 uszkodzonych kwiatów – konieczność zwalczania w następnym sezonie

TABELA 17. TERMINY LUSTRACJI I PROGI ZAGROŻENIA DLA WYBRANYCH SZKODNIKÓW CZEREŚNI CD.

SZKODNIK	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
ZWÓJKÓWKOWATE			
Gąsienice	zielony i biały pąk	przejrzeć na poszczególnych kwaterach po 200 rozet (20 drzew x 10 rozet)	3-5 gąsienic żerujących w 100 rozetach
SZPECIELE			
Pordzewiacz śliwowy	wiosną przeglądać pąki, a później liście co 2 tygodnie	liczenie szpecieli należy wykonać przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (powiększenie 40-krotne)	brak
PRZĘDZIORKI			
Przędziorek chmielowiec	czerwiec-lipiec	przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (razem 200) na obecność form ruchomych przędziorka	10 form ruchomych na 1 liść
Przędziorek owocowiec	okres bezlistny	przejrzeć z 40 drzew po jednej 2-3-letniej gałęzi na obecność jaj zimowych przędziorka owocowca	grupa jaj o średnicy 0,5 cm do 1 cm lub większej
	czerwiec-lipiec	przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (razem 200) na obecność form ruchomych przędziorka	10 form ruchomych na 1 liść
RYJKOWCOWATE			
Kwieciak pestkowiec	koniec kwitnienia	strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po jednej gałęzi z drzewa)	5 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi
TUTKARZE			
Tutkarz bachusek Tutkarz śliwowiec	po kwitnieniu	strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po jednej gałęzi z drzewa)	nie opracowano w Polsce
PILARZOWATE			
Śluzownica ciemna	czerwiec-sierpień	co 14 dni przeglądać po 10 liści z 20 losowo wybranych drzew	40 larw w próbie 200 liści
ŻUKOWATE			
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosna: koniec kwietnia lub lato: koniec sierpnia	pobrać próbki gleby z 32 dołków, o wymiarach 25 cm x 25 cm (30 cm głębokości) = 2 m ² powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków	1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola

chorób i innych szkodników, jak również ewentualne stwierdzenie w sadzie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne.

5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodo-

wać ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczebójczych, ale także – choć zwykle w mniejszym stopniu – fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo 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 zanieiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas

cała rodzina pszczoła, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- 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. 18). 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, najszerze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszo-
wiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpicieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszo- wiec (*Typhlodromus pyri*)

- Dorosłe samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym są długości ok. 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Białawe, eliptyczne jaja są często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży, a stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.
- Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczynka gruszo-
wca 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 roztoczoobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszo-
wca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

5.4. Ochrona przed gryzoniami

Drobne gryzonie (nornik polny i karczownik ziemnowodny) mogą wyrządzać duże szkody zwłaszcza w młodych sadach czereśniowych. Nornik polny występując co kilka – kilkanaście lat w dużym nasileniu, jest w stanie zniszczyć znaczne powierzchnie sadów przez ogryzanie korzeni i szyjek korzeniowych drzew. W celu ograniczenia jego żerowania stosuje się zatrute ziarno. Karczownik ziemnowodny występuje głównie w Polsce południowej, niszczy drzewa przez ogryzanie ich korzeni. Do zwalczania karczownika poleca się obecnie tylko metody niechemiczne (pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe).

TABELA 18. 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, przędziorki, 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)	kruszyнки mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli (w tym zwójków liściowych, owocówek), mszyce, kwieciki, miseczniki, szkodniki minujące liście
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynnikowate)	dobroczynnik gruszojacy	szpeciele, wciornastki

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

5.5. Ochrona przed ptakami

Czereśnie narażone są na szkody wyrządzane przez ptaki. Największe szkody wyrządzają szpaki i kwiczoły, a zwykle mniejsze znaczenie mają gawrony i grubodzioby. Metody ochrony plonu przed ptakami są następujące:

- **odstraszanie biosoniczne** – polega na wykorzystaniu aparatury nagłaśniającej emitującej krzyk ptaków w celu ich przerażenia. Dla odstraszania szpaków stosuje się ich własny krzyk oraz krzyk sówki, dla odstraszania kwiczołów – krzyk sówki, natomiast gawronów – ich własny krzyk. Emisje powinny być krótkie i nadawane tylko w czasie nalotów ptaków na sad.
- **odstraszanie piroakustyczne** – na odgłos detonatora gazowego, pistoletów oraz rakietnic reagują wszystkie gatunki żerujące gromadnie (szpak, kwiczoł, gawron). Efekty piroakustyczne doskonale wzmacniają odstraszanie biosoniczne. Stosowanie obu metod łącznie może odstraszyć do 95 % ptaków „atakujących”

owoce. Należy unikać monotonnej pracy detonatora, gdyż ptaki z łatwością lokalizują nie tylko jego położenie w sadzie, ale i odstęp czasowy detonacji (częstotliwość) i odpowiednio modyfikują swoje zachowanie.

- **metoda mechaniczna** – polega na użyciu specjalnych siatek przeciw ptakom, rozwijanych na konstrukcji nośnej, w postaci rusztowania z pali i drutów. Takie zabezpieczenie zapewnia pełną ochronę plonu. Nie zaleca się zarzucania siatek bezpośrednio na drzewa, gdyż w ten sposób uszkadza się siatkę, część plonu, liście, gałęzie, a także naraża życie ptaków. W praktyce stosowanie siatek ogranicza się zwykle do małych obiektów, nieprzekraczających 1 hektara.
- **metoda ekologiczna** – w porze dojrzewania **późniejszych odmian** czereśni bardzo atrakcyjnym pokarmem roślinnym szpaka i kwiczoła jest owocująca morwa biała. Wolnostojące drzewa morwy w odległości kilkuset metrów od sadu mogą znacząco zmniejszyć za-

potrzebowanie ptaków na owoce czereśni. Taki stan można będzie osiągnąć jednak dopiero przy takiej ilości owoców morwy, która w znacznej mierze zrównoważy zapotrzebowanie ptaków na owoce czereśni, które stanowią ok. 20 % ich dziennej diety.

5.6. Opis najważniejszych szkodników czereśni

MSZYCE

Mszyka wiśniowa (*Myzus cerasi*)

Systematyka: rząd – pluskwiaki (Hemiptera),

rodzina – mszycowate (Aphididae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Przy pąkach, na jednorocznych lub dwuletnich gałązkach zimują jaja. Larwy wylęgają się najczęściej w czasie pęknięcia pąków kwiatowych czereśni. Początkowo żerują gromadnie na pąkach, później na liściach i wierzchołkach pędów. Po ok. trzech tygodniach żerowania i rozwoju, założycielki rodu rodzą larwy, dając początek następnemu pokoleniu. Na przełomie maja i czerwca pojawiają się osobniki uskrzydłone, które migrują na żywiciela wtórnego, przylulę lub przetacznik. Część mszyc pozostaje na czereśniach przez cały sezon wegetacyjny. Liczebność populacji jest ograniczana przez drapieżców i pasożytniki. Na czereśniach rozwija się 10-13 pokoleń mszyc. Pod koniec września migrantki wracają na czereśnie, rodzą larwy pokolenia płciowego. Samice składają jaja, które zimują. Mszyka bezskrzydła ma ciało błyszczące, ciemnej lub prawie czarnej barwy, nogi i czułki są dwubarwne – żółtawe i czarne, a syfony i ogonek czarne. Dorosła mszyc ma 1,5-2,6 mm długości, a osobniki uskrzydłone – 1,4-2,1 mm, są ciemnej barwy z żółtawo-brązowym odwłokiem. Jaja zimujące są czarne wielkości ok 0,67 mm x 0,34 mm.

NASIONNICE

Nasionnica trześniówka (*Rhagoletis cerasi*)

Rhagoletis cingulata

Systematyka: rząd – muchówki (Diptera),

rodzina – nasionnicowate (Trypetidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Poczwarki, tzw. bobówki, zimują w wierzchniej warstwie gleby. W sadach czereśniowych wylot much nasionnic trześniówki rozpoczyna się w końcu maja lub na początku czerwca i trwa do końca lipca. Wylot much *Rhagoletis cingulata* rozpoczyna się najczęściej

10-14 dni później i trwa do końca lipca. Wylot much obu gatunków jest bardzo zróżnicowany w zależności od czynników atmosferycznych, rodzaju gleby i ukształtowania terenu. Samice składają jaja w miąższu owocu, najczęściej blisko szypułki. W miejscu złożenia jaja widoczne jest nacięcie w kształcie przecinka. Jaja składane są najpierw na odmianach wcześniej dojrzewających (od 2 tygodnia), a później na odmianach późniejszych. Samica składa ok. 30 jaj. Larwy nasionnic trześniówki wylęgają się po 10 dniach, natomiast *Rhagoletis cingulata* po 4-5 dniach. Następnie wyrosnięte larwy opuszczają owoce, spadają na glebę, wciskają się między jej grudki i tworzą kokony poczwarkowe, zwane bobówkami. Owad dorosły to czarna, błyszcząca muchówka długości 4-5 mm z żółto-pomarańczową tarczką między nasadami skrzydeł. Jej skrzydła są przezroczyste. Obydwa gatunki nasionnic mają czarne poprzeczne pasy. U nasionnic trześniówki między dwoma pasami znajduje się dodatkowo bardzo krótki cienki pasek. Jest to ważna cecha odróżniająca skrzydła obydwu gatunków much. Larwa jest beznoga, biała, pod koniec rozwoju osiąga długość ok. 4 mm.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii*)

Systematyka: rząd – muchówki (Diptera)

rodzina – wywilzyn (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 zewnętrz widoczne są białe rurki oddechowe. Larwy żerują w owocach powodując 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 młecznobiała, wielkości do 5,5 – 6,0 mm. Poczwarka cylindryczna, wielkości 3,5 x 1,2 mm, z dwoma małymi wyrostkami. W sezonie może rozwijać się kilka pokoleń muszki.

NAMIOTNIKOWATE

Licinek tarniniacek (*Argyresthia ephippiella*)

Systematyka: rząd – motyle (Lepidoptera),

rodzina – namiotnikowate (Hyponomeutidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują jaja w spękaniach kory. Gąsienice wylęgają się w fazie pęknięcia pąków i wgryzają do ich wnętrza. Uszkadzają pąki kwiatowe, a potem młode zawiązki. Wkrótce 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 średnio ok. 25 jaj. Motyl ma ok. 5 mm długości, jego skrzydła są wąskie, rudobrazowe z białymi pasmami i ciemnym poprzecznym pasem. Jajo jest gruszkowate o wymiarach 0,5 x 0,4 mm. Gąsienica jest zielono-żółta, długości do 6 mm.

ZWÓJKOWATE

Zwójka koróweczka (*Enarmonia formosana*)

Systematyka: rząd – motyle (Lepidoptera),

rodzina – zwójkowate (Tortricidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Gatunek jednopokoleniowy, ale okres lotu motyli trwa 3-4 miesiące. Gąsienice zimują pod korą drzew. Żerowanie rozpoczynają już w marcu, po zakończeniu którego przemieszczają się do wierzchnich warstw kory. Przechodzą tam stadium poczwarki, które trwa 2-3 tygodnie. Przed wylotem motyla poczwarka wysuwa się nieco na zewnątrz. W miejscu wylotu na korze pozostają wylinki po poczwarcie. W 2-3 dni po wylocie motyle rozpoczynają składanie jaj na powierzchni kory pni i podstawy konarów, pojedynczo lub w grupach po 2-3 sztuki. Po 8-14 dniach wylęgają się gąsienice, które wgryzają się pod korę i tam żerują. Owady dorosłe zwójki koróweczki to motyle o skrzydłach rozpiętości 15-18 mm. Skrzydła przednie są żółtobrazowe, pokryte brunatno-czarnymi plamkami i metalicznymi prążkami, tylne są ciemnobrazowe. Jaja są owalne, spłaszczone, o wymiarach 0,7 x 0,6 mm, białe do czerwonych. Gąsienice mają 8-11 mm długości, są brązowe lub łososiowo-różowe z brązowymi brodawkami i jasnobrązową głową. Poczwarki długości 7-9 mm są jasnobrązowe.

SZPECIELE

Pordzewiacz śliwowy (*Vasates foekui*)

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina),

rodzina – szpecielowate (Eriophyidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują samice pod zewnętrznymi łuskami w pąkach liściowych, rzadziej w szczelinach kory. W marcu i kwietniu opuszczają te 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 mają ciało wrzecionowate, koloru słomkowożółtego, długości ok. 0,17 mm. Jaja są okrągłe, spłaszczone, poduszkowate, niedostrzegalne gołym okiem. Młodsze stadia rozwojowe są podobne kształtem do osobników dorosłych, ale mniejsze.

PRZĘDZIORKI

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*)

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina),

rodzina – przędziorkowate (Tetranychidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Przędziorek owocowiec zimuje w postaci jaj, składanych na pędach i gałęziach drzew. Larwy wylęgają się na wiosnę. Wylęg rozpoczyna się zwykle ok. 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. Samica o ciele owalnym, silnie wypukłym od strony grzbietowej jest koloru jaskrawoczerwonego do ciemnoczerwonego. Długość ciała wynosi przeciętnie 0,4 mm. Na stronie grzbietowej są widoczne długie szczeciny osadzone na jasnych wzgórkach. Samiec jest mniejszy od samicy, długości ok. 0,3 mm, o kształcie rombu. Jaja są okrągłe, lekko spłaszczone na wierzchołku, zakończone nitkowatym stylikiem. Świeżo złożone jaja letnie są zielonkawe, później ciemnieją do koloru pomarańczowego lub czerwonego. Jaja zimowe są intensywnie czerwone. Bładopomarańczowa larwa jest dwukrotnie mniejsza od osobnika dorosłego, ma trzy pary odnóży. Protonimfa i deutonimfa są większe od larwy, ciemniejsze, z 4 parami odnóży.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Systematyka: rząd – roztocze (Acarina),

rodzina – przędziorkowate (Tetranychidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują samice w szczelinach kory, pod zeschniętymi liśćmi pod drzewami, w zewnętrznej warstwie gleby. W kwietniu i maju wychodzą z kryjówek zimowych.

Żerują na pąkach i młodych liściach. Samice składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. Pierwsze ceglastoczerwone samice można zaobserwować w sierpniu. W ciągu sezonu wegetacyjnego rozwija się 5-6 pokoleń. Samica jest owalna, długości 0,4-0,6 mm. Samiec jest mniejszy od samicy i ma kształt wydłużonego rombu. Osobniki dorosłe są żółtozielone z dwiema ciemnymi plamami po bokach. Samice zimujące są czerwone. Jaja są kuliste, początkowo szkliste, bezbarwne, później żółtawe. Larwa jest zielonkawa, z trzema parami odnóży, znacznie mniejsza od osobników dorosłych. Stadia nimfalne są większe od larw, posiadają cztery pary odnóży.

RYJKOWCOWATE

Kwieciak pestkowiec (*Anthonomus rectirostris*)

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują chrząszcze. Wiosną wyzerają tkankę pąków pozostawiając dziury w pąkach, liściach i młodych zawiązkach. Po kwitnieniu samice składają jaja do środka pestki. Larwa rozwija się wewnątrz pestki. Przed przepoczwarczeniem wygryza w pestce otwór, przez który wychodzi chrząszcz w okresie dojrzewania owoców. Chrząszcz ma długość ok. 4 mm, długi ryjek, jest czerwono-brązowy, pokryty szarymi włoskami, z dwoma jasnymi, poprzecznymi pasami. Jajo jest białe, owalne, długości ok. 0,7 mm. Larwa jest biała, beznoga, rogalikowato zgięta, a poczwarka – żółtobiała.

TUTKARZE

Tutkarz bachusek (*Rhynchites bacchus*)

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują larwy lub chrząszcze. Wiosną żerują na pąkach i liściach, a następnie samice w ciągu 2 miesięcy składają jaja w jamkach wydrążonych w owocach. Po złożeniu jaja samica zakrywa otwór odchodami, z którymi wprowadza zarodniki moniliozy. Larwy rozwijają się w owocu, który opuszczają w końcu czerwca, wwiercając się do gleby i przepoczwarczają. Większość chrząszczy pojawia się jesienią, a część dopiero wiosną. Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm jest purpurowo-czerwony ze złotym odcieniem, pokryty szarymi lub brązowymi włoskami. Jajo jest owalne, mlecznobiałe, o wymiarach 1 x

0,7 mm. Kremowo-biała larwa jest zgięta rogalikowato i ma długość 3-9 mm. Poczwarka długości 9 mm jest kremowo-biała.

Tutkarz śliwowiec (*Rhynchites cupreus*)

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

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

PILARZOWATE

Śluzownica ciemna (*Calioa limacina*)

Systematyka: rząd – błonkówki (Hymenoptera),

rodzina – pilarzowate (Tenthredinidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Larwy zimują w glebie na głębokości 5-15 cm. Przepoczwarczają się późną wiosną, a wylot much odbywa się w maju lub czerwcu. Samice składają jaja pod skórę na dolnej powierzchni liścia. W jednym liściu można spotkać do 30 jaj. Wylęgłe po 1-2 tygodniach larwy żerują, szkieleтуюc liście. Po 3-4 tygodniach schodzą do gleby, gdzie przepoczwarczają się. Drugie pokolenie tego szkodnika pojawia się w lipcu i sierpniu. Owad dorosły to czarna błonkówka długości 5-6 mm o rozpiętości skrzydeł 8-9 mm. Gąsienica ma długość do 1 cm i kształt ślimakowaty, jest żółtawa pokryta czarnym, śluzem. Jaja są podługne, bladozielone, a poczwarki białe w szaro-brązowym kokonie.

ŻUKOWATE

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują larwy – pędraki i chrząszcze w glebie. Lot

chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja – początku czerwca. Jaja są składane w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Wyrosnięte larwy w czerwcu-lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości ok. 50 cm, gdzie pozostają do wiosny. Chrząszcz jest wydłużony, 20-25 mm, czarny. Pokrywy są duże, wachlarzowate, a czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Żółtawe jaja, wielkości ziarna prosa, są składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwa jest wygięta w podkówkę, biało-kremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, długości ok. 50 mm.

Ogrodnica niszczyliska (*Phyllopertha horticola*)

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Biologia i krótki opis szkodnika

Zimują larwy w glebie. Lot chrząszczy odbywa się pod koniec maja i w czerwcu, kiedy to żerują na liściach. Najłatwiej zobaczyć je w dni słoneczne i ciepłe, także na trawnikach i chwastach. Jaja są składane w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin uprawnych, traw i chwastów. Chrząszcz jest wielkości 10-12 mm, jego pokrywy mają barwę kasztanowo-brązową, a głowa i przedplecze są zielononiebieskie, błyszczące. Jaja są owalne, żółtawe, a larwa kremowo-biała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego, dorasta do 2 cm.

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

dr Grzegorz Doruchowski,

prof. dr hab. Ryszard Hołownicki,

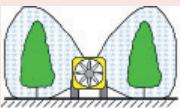
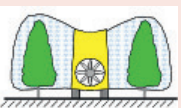
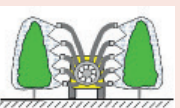
dr Artur Godyń

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 parametrów pracy**.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, dlatego konieczne jest **ograniczenie strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowanie **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich

TABELA 19. OPRYSKIWANIE SADÓW – DAWKI CIECZY

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

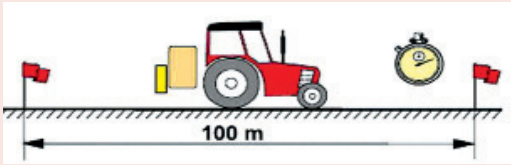
* odzyskiwanie 30 % cieczy użytkowej

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 oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierającą 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 (warto-

TABELA 20. 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) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330$	• czereśnie, rozstawa 4,0 (m) • drzewa (wys. x szer.)=2,5 x 1,7 (m) • wiatr 2,0 ÷ 2,5 (m/s) $\frac{2,5 \text{ (m)} \times 1,7 \text{ (m)}}{4,0 \text{ (m)}} \times 330 = 350 \text{ (l/ha)}$																																																
2.	Wyznacz liczbę rozpylaczy (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad korony drzew)	12 (szt.)																																																
3.	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 (s)																																																
	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli Prędkość (km/h) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (100 m)}}$	$\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{62 \text{ (s)}} = 5,8 \text{ km/h}$																																																
4.	<table><tr><th>CZAS (s/100m)</th><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><th>PRĘDKOŚĆ (km/h)</th><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table> Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości		CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6
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																											
5.	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru: Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}$	$1,13 \text{ (l/min)} = \frac{350 \text{ (l/ha)} \times 4,0 \text{ (m)} \times 5,8 \text{ (km/h)}}{12 \text{ (szt.)} \times 600}$																																																
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																																																

ści optymalne oraz graniczne):

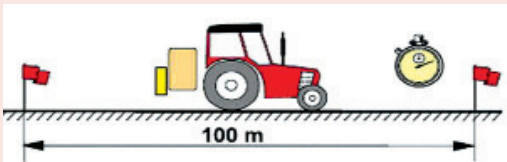
- temperatura powietrza: 6-20°C (przy zwalczaniu szkodników minimalna temperatura to 12-15°C),
- wilgotność względna powietrza: 50-95 % (minimum 40 %),
- prędkość wiatru: 0,5–2 m/s (maksimum 3 m/s).

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 powinny być opryskiwane przy użyciu bardziej precyzyjnych wentylatorów wyposażonych w deflektory, które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej równomiernie i przy mniejszych stratach nanoszą ciecz. Do ochrony sadów karłowych o niewielkich koronach zaleca się także wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza. Są one wyposażone w elastycz-

TABELA 21. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZY DO ZWALCZANIA CHWASTÓW W RZĘDACH DRZEW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD																																																
1.	Z zakresu 200 ÷ 300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów	Zwalczanie wyrosniętych chwastów dwuliściennych 300 l/ha																																																
2.	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)	0,6 m																																																
3.	Określ liczbę pracujących rozpylaczy	2 szt.																																																
4.	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	72 (s)																																																
5.	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość (km/h)} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (100 m)}}$	$5,0 \text{ km/h} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{72 \text{ (s)}}$																																																
	<table><tr><th>CZAS (S/100M)</th><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><th>PRĘDKOŚĆ (KM/H)</th><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>		CZAS (S/100M)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	PRĘDKOŚĆ (KM/H)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6
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: $\text{Wydatek (l/min)} = \frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Szerokość pasa (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy na pas (szt.)}}$	$0,75 \text{ (l/min)} = \frac{300 \text{ (l/ha)} \times 0,6 \text{ (m)} \times 5,0 \text{ (km/h)}}{600 \times 2 \text{ (szt.)}}$																																																
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																																																

ne 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 kropeł na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuli-

ścienne i bardzo grubych w zabiegach dogłębowych. 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 połowy umożliwiający opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające odpowiednie pokrycie opryskiwanej powierzchni.

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

TABELA 22. 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

w osłonę.

Do równomiernego pokrycia pasa herbicydowego w rzędach roślin wystarczą proste belki wyposażone w asymetryczne rozpylacze grubokropliste, po jednym na każdą połowę opryskiwanego pasa. Kąt ustawienia rozpylacza i wysokość położenia belki należy tak dobrać, aby „krótsze ramię” strumienia cieczy było skierowane w dół, najlepiej pionowo na skraj opryskiwanego pasa, a przeciwległe sięgało 0,2-0,3 m poza linię rzędów drzew. Takie ustawienie pozwala na uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy.

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 dostatecznej równomierności 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. 20). 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 stosować dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, wyższe dawki do zabiegów dogłębowych albo na wyrosnięte 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

TABELA 23. 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

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

Wydajność wentylatora

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/h. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropeł i powoduje straty cieczy, która „przedmuchiwana” przez koronę drzewa zanieczyszcza głębę 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 znosze-

nie 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 je zachowywać.

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 pre-

paratami. 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 gle-

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													

by 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 cieczej. 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/Ochrona-roslin/>

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

IX. LITERATURA

- Borecki Z. 1990. *Diagnostyka chorób roślin. Choroby drzew owocowych i roślin jagodowych*. Wydawnictwo SGGW-AR, Warszawa.
- Borecki Z., Łęski R., Niemczyk E., Szczygiał 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, 14-15 lutego 2013: 104-107.
- Hołubowicz T., Rebandel Z., Ugołik 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.
- Kennedy A.C., Smith K.L. 1995. *Soil microbiological diversity and the sustainability of agricultural soils*. Plant Soil, 170: 75-86.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2010. *Fitopatologia*. Tom 1, Podstawy Fitopatologii. PWRiL, Poznań.
- Lisek J. 1997. *Sadowniczy atlas chwastów*. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice, 129 s.
- Lisek J. 2012. *Synanthropic orchard flora in West Mazovia – central Poland*. J. Fruit Ornament. Plant Res., 20(2): 71-83.
- Łabanowska B.H., 2007: *Pędraki – szkodliwość i zwalczanie przed założeniem sadu lub plantacji*. Ogóln. 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 Sadow. Ossa, 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, 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.)*. Mat. 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.
- Mika A. 2004. *The importance of biodiversity in natural environment and in fruit plantations*. J. Fruit Ornament. Plant Res. 12: 11-21.
- Olszak R.W., Maciesiak A., Jaworska K., 2004. *Racjonalne zwalczanie szkodników drzew pestkowych*. Ogólnopol. Konf. 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 strawmulching of tree grows on some soil characteristics, mineral nutrient uptake and cropping of sour cherry trees*. J. Fruit Ornament. Plant Res., 8 (3-4): 147-153.
- Wójcik P. 2009. *Nawozy i nawożenie drzew owocowych*. Hortpress, Warszawa.