

Metodyka Integrowanej Ochrony Czereśni

(materiały dla doradców)



Europejski Fundusz Rolny na rzecz
Rozwoju Obszarów Wiejskich



**Krajowa Sieć
Obszarów Wiejskich**



Program
Rozwoju
Obszarów
Wiejskich
na lata 2007-2013

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

Projekt opracowany przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Projekt współfinansowany ze środków Unii Europejskiej w ramach Pomocy Technicznej Programu Rozwoju
Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013

Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007-2013 -
Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Skierniewice, 2013

OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją dr hab. Mirosławy Cieślińskiej

Recenzenci: prof. dr hab. Joanna Puławska, dr Małgorzata Tartanus

AUTORZY OPRACOWANIA

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

ZDJĘCIA WYKONALI

Agata Broniarek-Niemiec (3-8, 12, 13), Mirosława Cieślińska (10, 14), Jerzy Lisek (1, 2), Barbara H. Łabanowska (15, 16), Alicja Maciesiak (17, 21, 24), Zofia Płuciennik (23), Piotr Sobiczewski (9, 11), Małgorzata Tartanus (18, 19, 20, 22)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-73-0

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2019**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

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

SPIS TREŚCI

1. WSTĘP	5
2. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU	7
2.1. Stanowisko pod sad	7
2.2. Przedplony i zmianowanie	7
2.3. Otoczenie sadu	9
2.4. Gęstość sadzenia drzew	9
2.5. Nawadnianie	10
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	12
2.7. Formowanie i cięcie drzew	16
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	18
3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	22
3.1. Wprowadzenie	22
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia	23
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad	23
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie	24
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia	26
4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB	28
4.1. Wprowadzenie	28
4.2. Najważniejsze choroby czereśni	28
4.3. Metody ograniczania chorób czereśni	34
4.4. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji	37
4.5. Metoda chemiczna	39
4.6. Terminy i warunki stosowania fungicydów	39
4.7. Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne	40
4.8. Selektywność i prewencja	40
5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	41
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników	41
5.2. Progi zagrożenia dla szkodników występujących na czereśni i metody określania ich liczebności	47

5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	51
5.4. Ochrona przed gryzoniami	53
5.5. Ochrona przed ptakami	54
5.6. Opis najważniejszych szkodników czereśni	55
6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	61
7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI	70
8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	71
9. LITERATURA	72

1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie, decyduje o nasileniu agrofaga 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 taki plan na lata 2013-2017 i 2018-2022 dla warunków Polski (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo>).

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, na którym wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych, przynajmniej przez rok przed założeniem sadu. Ogromny wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych drzew będzie miało ich prowadzenie, a zwłaszcza cięcie, nawożenie i nawadnianie.

Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

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

Opracowana 'Metodyka Integrowanej Ochrony Czereśni' obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną począwszy od przygotowania gleby i posadzenia drzew aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych oraz możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników, jako podstawy z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

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

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE I PROWADZENIE SADU

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Siedlisko pod nowy sad powinno być tak dobrane, aby zapewniało regularne plony owoców wysokiej jakości. Należy wybierać pod sad 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 około 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, wilgotno i w takich miejscach długo utrzymuje się 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: łubinu, peluszkii, 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 wejściu 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 gorzycy 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. Przed posadzeniem czereśni, warto stosować preparaty wzbogacające strukturę mikrobiologiczną gleby w mikroorganizmy korzystne dla drzew, takie jak grzyby mykoryzowe, mikroorganizmy higienizujące ryzosferę itp. Zespoły takich mikroorganizmów często są antagonistami patogenów drzew bytujących w glebie.

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. Cenione na osłony 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 jak: czeremcha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, róże owocowe itp.

Nowe kwatery drzew owocowych zakłada się w rejonach sadowniczych z reguły po wykarczowanych starych sadach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Przy okazji replantacji sadu nie należy niszczyć zarośli wokół sadu i poza sadem. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu sadów należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych, jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych, normic i karczowników. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu sadu. W sadzie zaleca się zawieszać skrzynki lęgowe dla ptaków oraz ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. W ten sposób będą stworzone korzystne warunki do rozmnażania się organizmów pożytecznych. 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 sadi 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 karłowych, sadi się w rozstawie 3,5-4,0 m między rzędami i około 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 zaszczeplone na podkładkach karłowych, (P-HL A, Gisela 5), należy sadzić gęściej w rzędzie niż rosnące na podkładkach silnie rosnących (czereśnia ptasia, 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, gdyż później podczas sadzenia mogą one łatwo odpadać. Drzewa czereśni muszą być zdrowe, bez chorób wirusowych, a kora na nich nie powinna posiadać śladów wycieku gumy.

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 zawarte są w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.** Podczas doboru instalacji a także samego procesu nawadniania 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 (rzeka 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 zraszacza. 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 poprzez 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 kropel lub strumieni. Należy zwracać uwagę aby woda nie zwilżała pni drzew. **Długotrwale zraszanie pni może być przyczyną występowanie chorób kory i drewna.** Minizraszacze podkoronowe stosowane są przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe polecane jest dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 50 - 60 cm na glebach ciężkich 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 rozstawy emiterów. Nigdy nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnieniowych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Bardzo ważnym 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. **Długotrwale zalanie gleby ogranicza korzeniom dostępność tlenu i dodatkowo stwarza warunki przyjazne dla rozwoju 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 kropłowych jest to około 15 - 20 cm od kroploznika. Bardzo ważnym jest także aby podczas nawadniania nie zaniedbać 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 zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Nawożenie 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 mineralna liści nie jest konieczna, to wskazane jest jej wykorzystywanie w strategii nawożenia roślin. Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nieuchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, ale 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 w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (Tabela 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach (Tabela 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 (Tabela 3). Na podstawie kwalifikacji składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz 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 (Tabela 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 gruzelkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (np. metali ciężkich). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. Prowadzi to do osłabienia roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny, stresy abiotyczne oraz do degradacji chemicznej gleby. Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (Tabele 4-6). Na glebach lekkich poleca się używać środki wapnujące w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (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, ale także potęguje infekcje grzybowe. Jednym ze sposobów ograniczających pęknięcie owoców jest opryskiwanie nawozami wapniowymi. Zabiegi te można wykonywać rutynowo 3, 2 i tydzień przed zbiorem owoców lub też bezpośrednio przed spodziewanym opadem deszczu, rozpoczynając oprysk 3 tygodnie przed zbiorem owoców.

Innym sposobem ograniczającym pęknięcie 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 około 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 patogennych grzybów, a nawet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie agrofagów w sadzie związany jest 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. chitozan). Skuteczność oprysków tymi nawozami

przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im częstotliwość oprysków oraz stężenie cieczy opryskowej są większe, tym ochrona roślin jest skuteczniejsza. Należy jednak podkreślić, że omawiane zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

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

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%)	< 1,50	1,50-2,00	2,01-2,50	> 2,50
Dawka N (kg/ha)	120-150	80-120	50-80	0-50
P (%)	-	< 0,15	0,15-0,45	> 0,45
Dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)	-	50-100	0	0
K (%)	< 1,00	1,00-1,49	1,50-1,90	> 1,90
Dawka K ₂ O (kg/ha)	120-150	80-120	50-80	0
Mg (%)	< 0,20	0,20-0,39	0,40-0,60	> 0,60
Dawka MgO (kg/ha)	120	60	0	0

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem 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
Nawożenie	Dawka fosforu (kg P ₂ O ₅ /ha)		

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
Nawożenie:	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		
przed założeniem sadu	150-300	100-200	-
w owocującym sadzie	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
< 20 % części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20 % części spławialnych	< 4	4-6	> 6
Nawożenie:	Dawka magnezu (g MgO/m ²)		
przed założeniem sadu	wynika z potrzeb wapnowania		-
w owocującym sadzie	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

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

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

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

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

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

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie (Sadowski i inni, 1990)

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

2.7. Formowanie i cięcie drzew

Dr Halina Morgaś, dr Zbigniew Buler

Prawidłowe formowanie i cięcie drzew jest konieczne w celu uzyskania corocznych plonów owoców wysokiej jakości. 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. Drzewa z odpowiednią formą będą wygodne w pielęgnacji, skutecznie będzie się je wtedy opryskiwało i sprawnie zbierało z nich owoce. Cięcie jest również bardzo ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W jego trakcie usuwa się pędy porażone przez różne patogeny. Bezwzględnie należy przy tym przestrzegać zasady, że wycięte (porażone) pędy są usuwane z sadu i niszczone.

Zabieg cięcia umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikanie promieni słonecznych w obręb korony drzewa. Jest to bardzo ważne w uprawie 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 znajdujące się w pełni owocowania powinny być cięte w okresie wegetacji (w drugiej połowie lipca i w sierpniu). Cięcie latem jest dla czereśni zdrowsze, ponieważ w powietrzu jest znacznie mniej zarodników grzybów i bakterii chorobotwórczych niż wiosną, albo zimą. Dla czereśni groźne są choroby kory i drewna: rak bakteryjny i zgorzele kory. Zarodniki bakterii i grzybów wywołujących te choroby mogą wnikać do drzewa przez zranienie powodowane cięciem. Latem, gdy jest słonecznie i ciepło, rany szybko zasychają od zewnątrz i zasklepiają się od wewnątrz utworami śluzowato-gumowymi. 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 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 m. in. złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Podczas sadzenia należy bardzo ostrożnie obchodzić się z młodymi drzewkami. Pąki czereśni bardzo łatwo bowiem 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 materiału szkółkarskiego, warunków siedliska, w jakim drzewka będą rosły, podkładki oraz wybranej formy korony. Drzewka silne, z licznymi odgałęzieniami bocznymi, przeznaczone na gleby zasobne z uregulowanymi stosunkami powietrzno-wodnymi, po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć lekko. Usuwać trzeba tylko pędy zbędne lub wyrastające zbyt nisko (do 60-80 cm od ziemi). Pozostałe można skrócić o 1/3 lub o połowę. Przewodnik przycina się do wysokości około 70 cm nad rozgałęzieniami. Okulanty jednopędowe, nierozgałęzione niskie drzewka, mające do około 100 cm wysokości można pozostawić bez cięcia na wiosnę. Nierozgałęzione wysokie drzewka należy przyciąć do 80-100 cm od ziemi aby pobudzić pąki do wzrostu.

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 ich wejście w owocowanie i znacznie obniża plonowanie. Silniejsze cięcie dopuszczalne jest 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 bocznych muszą być szerokie. Zabiegi formujące należy prowadzić w pierwszych 3-4 latach życia drzew. System sadzenia drzew powinien wspomagać producenta w ograniczaniu konieczności stosowania herbicydów. Umożliwia to sadzenie drzew w jednym rzędzie. Najkorzystniejszym jest układ rzędów północ – południe zapewniające optymalne nasłonecznienie drzew.

Terminy cięcia drzew

Najlepszym terminem cięcia młodych drzewek czereśni, w okresie ich formowania (do 3-4 roku) jest okres późnowiosenny (druga połowa kwietnia). Drzewa uformowane powinny być cięte w okresie letnim, po zebraniu owoców. Po wykonaniu cięcia latem korony drzew będą obficie nasłonecznione aż do jesieni i dzięki temu zawiążą dużo pąków kwiatowych na rok następny. Pąki będą dobrze wykształcone co korzystnie wpłynie na wielkość owoców. Poza tym drewno drzew pestkowych jest bardziej podatne na choroby grzybowe i bakteryjne niż drewno gatunków ziarnkowych. Zarodniki tych chorób przenikają do kory i drewna także przez rany po wykonanym cięciu. Niebezpieczeństwo infekcji jest dużo mniejsze podczas cięcia drzew latem, gdy pogoda jest słoneczna i sucha. Ze względu na dobre nasłonecznienie i ograniczenie rozwoju chorób uformowane korony czereśni powinny być cięte latem.

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 odginanie pędów do położenia poziomego, jak również stosowanie bioregulatorów i innych środków chemicznych, dopuszczonych prawem do użycia w produkcji owoców w Polsce. Preparaty te powinny być stosowane w razie rzeczywistej potrzeby, zgodnie ze wskazaniem 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 przeciwdziała odpowiednie cięcie drzew. W przypadku problemów z wyrastaniem pojedynczych owoców należy w czasie cięcia stosować skracanie pędów.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO, mgr Agnieszka Głowacka

Pożądanymi cechami odmian czereśni przydatnych do uprawy integrowanej są: wytrzymałość drzew na mróz, odporność lub niska podatność na raka bakteryjnego i choroby grzybowe, a także mała podatność owoców na pęknięcie w czasie deszczu. Duże znaczenie ma również wysoka jakość i smakowitość owoców oraz termin ich dojrzewania. Ze względów ekonomicznych najbardziej opłacalna jest uprawa odmian o owocach dojrzewających wcześniej lub bardzo późno. Czereśnie uprawia się na podkładkach silnie rosnących: siewka czereśni ptasiej, Colt, czereśnia F12/1 lub, na słabo rosnących, takich jak: Gisela 5, Gisela 6 lub PHLA. Niektórzy producenci wybierają do uprawy drzewka szczepione na wstawkach skarłających (Frutana, PHLA lub inne). Wśród podkładek słabo rosnących w ostatnim okresie dominującą pozycję zyskała Gisela 5, ze względu na jej korzystny wpływ na wczesne wchodzenie drzew w okres owocowania, jak również na ich plenność. Przy zakupie materiału szkółkarskiego do zakładania sadu czereśniowego należy zwrócić uwagę, aby pochodził on ze szkółek kwalifikowanych, bo daje to gwarancję zakupu drzewek pożądaných odmian, wolnych od patogenów, w tym zwłaszcza od groźnych chorób wirusowych. W Polsce najczęściej dostępne są w szkółkach jednoroczne okulanty czereśni. Ich kora powinna być zdrowa, bez zadrapań i wycieku „gumy”, a pień powinien mieć co najmniej 50-60 cm wysokości. Drzewka czereśni sadi się jesienią lub wczesną wiosną, przy czym sadzenie jesienne wiąże się z ryzykiem przemarznięcia młodych drzewek w czasie mroźnej zimy. Odmiany czereśni wybierane do uprawy w naszym kraju są w znakomitej większości obcopolne, co oznacza, że dla zawiązania plonu wymagają one posadzenia innej odmiany, pełniącej rolę zapylacza. Dobór zapylaczy dla uprawianych odmian musi być staranny, z uwagi na występowanie u czereśni kilkunastu tzw. grup niepłodności. Trzeba wiedzieć, że odmiany należące do tej samej grupy nie zapylają się wzajemnie. Przy doborze zapylaczy producent może skorzystać z gotowych zestawień zapylaczy opracowanych dla poszczególnych odmian. W aktualnym rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) znajduje się 20 odmian czereśni (1- wczesna, 7- średnio wczesnych i 12- późnych). W Tabeli 7 przedstawiono charakterystykę odmian czereśni najczęściej wybieranych do uprawy w Polsce, a także kilkunastu odmian stosunkowo nowych, ale perspektywicznych: ‘Rita’, ‘Kassandra’, ‘Anita’, ‘Jacinta’, ‘Vera’, ‘Namare’, ‘Liliana’, ‘Sandra’, ‘Fabiola’, ‘Sylvia’; ‘Justyna’, ‘Debora’, ‘Tamara’, ‘Staccato’. Odmiany te charakteryzują się wysoką jakością owoców, stosunkowo dobrą plennością i zdrowotnością, co ma duże znaczenie w nowoczesnej integrowanej uprawie.

Tabela 7. Podstawowe cechy pomologiczne odmian czereśni przydatnych do uprawy integrowanej

Odmiana	Termin zbioru*	Siła wzrostu drzew	Plenność	Masa 1 owocu [g] i barwa skórki**	Podatność owoców na pęknięcie	Wrażliwość na raka bakteryjnego i choroby grzybowe	Wytrzymałość drzew na mróz
Rita*	I	średnia/duża	średnia	6,5-7,0 c	średnia/duża	średnia	średnia
Burlat	III	b. duża	średnia/duża	6,5-7,0 c	średnia/duża	mała	średnia
Kassandra***	III	średnia	duża	8,0-9,0 c	mała	średnia	średnia
Anita*** (Annus)	III	średnia	średnia/duża	7,-7,5 c	średnia/duża	mała	średnia
Jacinta***	III/IV	średnia	średnia	8,0-9,0 c	średnia/duża	mała	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
Namare***	IV/V	średnia	dużą	8,0-9,5 c	średnia	mała	średnia
Techlovan	V	duża	duża	9,0-10,0 c	b. duża	średnia	duża
Liliana	V	duża	duża	8,5-9,5 c	mała	mała	duża
Sandra***	V	średnia	średnia	10-12 c	mała	średnia	średnia
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
Fabiola***	V/VI	średnia	duża	9,0-11,0 c	mała	mała	średnia
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
Justyna***	VI	średnia	duża	9,0-10,0 c	mała	mała/średnia	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
Debora***	VII/VIII	średnia	duża	8,5-9,5 c	średnia	średnia	średnia
Tamara***	VII/VIII	średnia	duża	10,0-14,0 c	średnia/duża	średnia	średnia
Regina	VIII	średnia	średnia	8,0-10,0 c	mała	mała	średnia
Staccato***	IX	średnia	b. duża	8,5-10,0 c	średnia	średnia	średnia

* -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

*** - odmiany spoza Krajowego Rejestru

Tabela 8. Zestawienie zapylaczy dla odmian czereśni przydatnych do uprawy integrowanej

Odmiana	Zapylacze
Rita	Van, Burlat, Vera, Aida, Petrus
Burlat	Van, Sweetheart, Lapins, Rainier, Vega, Merchant, Stark Hardy Giant, Wczesna Riversa, Jaboulay, Adelka, Aranka, Helga, Horka, Jacinta, Kasandra, Tamara
Kasandra	Burlat, Vanda, Adelka, Early Korvik, Fabiola, Tamara, Carmen, Summit, Skeena, Canada Giant
Anita (Annus)	Van, Walerij Czałow, Carmen, Petrus, Paulus
Jacinta	Vanda, Sylvana
Vanda	Burlat, Karesova, Summit, Stella, Rainier, Vega, Lapins, Samba, Sweetheart, Aida, Jacinta, Sandra, Tamara
Vera	Burlat, Vega, Anita, Petrus, Sandor, Alex, Walerij Czałow
Namare	Van, Sam, Hedelfńska, Nabigos, Valeska, Victor
Vega	Karesova, Büttnera Czerwona, Hedelfńska
Techlovan	Vega, Van, Hedelfńska, Vanda, Rainier, Summit
Sandra	Vanda, Sylvana
Van	Büttnera Czerwona, Hedelfńska, Kordia, Stark Hardy Giant, Rainier, Burlat
Sam	Van, Bing, Lambert, Hedelfńska, Schneidera Późna
Summit	Van, Hedelfńska, Lapins, Bing, Lambert
Fabiola	Burlat, Jacinta, Sandra, Tamara
Rainier	Burlat, Van, Stark Hardy Giant, Ulster, Sam, Bing
Schneidera Późna	Hedelfńska, Van, Kunzego
Sylvia	Regina, Kordia, Sam, Sunburst, Stella, Van
Justyna	Kordia, Carmen, Summit, Techlovan, Early Korvik, Schneidera Późna, Canada Giant, Skeena
Hedelfńska	Büttnera Czerwona, Sam, Schneidera Późna, Napoleona, Summit, Kordia, Van, Ulster
Büttnera Czerwona	Hedelfńska, Van, Vega, Kunzego
Karina	Alma, Bianca
Kordia	Hedelfńska, Summit, Schneidera Późna, Sam, Regina, Sylvia, Van, Bianca, Oktavia, Haidegger, Carmen, Jacinta, Horka, Korvik, Tamara, Tim, Sandra, Vilma
Lapins	odmiana samopłodna
Tamara	Burlat, Vanda, Lapins, Sweetheart, Kasandra, Aida, Stark Hardy Giant, Christiana, Merchant, Samba
Regina	Kordia, Sylvia, Schneidera Późna, Hedelfńska, Sam, Karina, Bianca, Skeena, Halka, Irena
Staccato	odmiana samopłodna

Tabela 9. Charakterystyka najczęściej stosowanych podkładek dla czereśni

Podkładka	Siła wzrostu*	Wytrzymałość na niskie temperatury	Wartość użytkowa
Czereśnia ptasia	100	mała/średnia	Dobrze zrasta się ze wszystkimi odmianami czereśni. Drzewa późno wchodzi w okres owocowania, są średnio plenne i dają wysokiej

			jakości owoce. Podkładka 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 plenne. Podkładka 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 plenne. Podkładka przydatna na wszystkie typy gleb z wyjątkiem lekkich.
Gisela 5	50-70	wysoka	Najpopularniejsza podkładka karłowa dla czereśni. Dobrze zrasta się ze wszystkimi odmianami czereśni. Drzewa wcześnie wchodzi w okres owocowania i są bardzo plenne. Podkładka wymaga gleb żyznych, o uregulowanych stosunkach wodnych.
PHL A	50-70	średnia	Wykazuje niezgodność fizjologiczną z odmianą 'Hedelfińska'. Drzewa wcześnie wchodzi w okres owocowania i są bardzo plenne. Podkładka 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

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają jasnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. W sadach występują zarówno chwasty roczne, np. gwiazdnica pospolita, komosa biała, tasznik pospolity, bodziszek drobny, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdest ptasi i plamisty, przytulia czepna, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna oraz chwasty wieloletnie (trwałe),

np. mniszek pospolity, wierzbowica 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; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatia); zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie; pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorki, mszyce, drutowce). Flora synantropijna sadów pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego drzew owocowych, chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomasie, zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg w sadzie, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe korzeni drzew.

3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Chwasty rozwijają się zarówno w międzyrzędziach sadu, jak i pod koronami drzew. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe pod koronami drzew), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub stosowanie herbicydów w ściółkach). Istotną rolę w efektywnym ograniczaniu zachwaszczenia odgrywają działania profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem sadu i w sadzie.

3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem drzew obejmuje: wybór dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula,

fasola, groch, marchew), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji nasion chwastów. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniących się chwastów (skrzyp polny, powój polny), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (według aktualnych zaleceń) oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn, zawierających MCPA i fluroksypyr. Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10–15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15°C, to drzewka można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5–6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0°C.

3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie

Drzewa pestkowe są wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną i latem, od kwietnia do września. W okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie dwóch - trzech zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja; w czerwcu lub lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu (ostatni zabieg jest szczególnie ważny w sadach zagrożonych przez gryzonie). W opisywanym okresie, zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% w młodym sadzie oraz będzie wyższe niż 50% w starszym, 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 w ugorze herbicydowym rozwijają się lepiej niż w ugorze mechanicznym oraz pod roślinami okrywowymi. Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o

różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja lub jej brak, prowadzą do kompensacji zachwaszczenia, selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości środków w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich np. MCPA – do zwalczania niektórych chwastów dwuliściennych i skrzypu, nieselektywne dla drzew oraz graminicydy powschodowe – np. fluazyfop, 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. Systematyczne stosowanie herbicydów powinno mieć miejsce 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) do zwalczania miododajnych chwastów dwuliściennych, np. mniszka pospolitego, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest 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 środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje 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 przy użyciu takich narzędzi jak: kultywatory, brony, glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub łączony z siewem roślin okrywowych. Do pracy pod koronami drzew są przeznaczone specjalistyczne sadownicze pielniki, najczęściej glebogryzarki zamontowane na bocznych wysięgnikach. Dominują te, które pracują w strefach położonych na boki od pni drzew, pozostawiając nie uprawiony pas gleby o szerokości około 20 cm, pośrodku rzędu. Na rynku są dostępne bardziej skomplikowane i droższe maszyny z uchylnymi sekcjami, które pracują również w środku rzędu, pozostawiając jedynie niewielką nie uprawioną powierzchnię wokół pni drzew. 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 przy pomocy talerzy podkaszających, zamontowanych na wysięgnikach, które są uchylane wokół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej, wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), 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. Dopuszczane jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia sadu, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia

wynosi najczęściej 1,5-2,0 m. Obecność dwuliściennych chwastów miododajnych w murawie jest tolerowana w sadach, gdzie do ochrony drzew przed chorobami i szkodnikami używa się opryskiwaczy tunelowych lub w sadach ekologicznych. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych i w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami. Pod koronami drzew, jako rośliny okrywowe mogą posłużyć słabo rosnące chwasty o znikomym zapotrzebowaniu na wodę i pokarm.

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, węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są układane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).



Fot. 1. Bodziszek drobny



Fot. 2. Przetacznik perski

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

Dr Agata Broniarek - Niemiec, dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO

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. Niezwykle istotnym elementem integrowanej ochrony jest dokładna lustracja sadu w celu ustalenia najbardziej odpowiedniej metody zwalczania. Ponadto, podstawą integrowanej ochrony przed chorobami jest umiejętność wyboru najbardziej odpowiedniego terminu zwalczania oraz najskuteczniejszego w danych warunkach i najmniej szkodliwego fungicydu.

4.2. Najważniejsze choroby czereśni

Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie czereśni jest zróżnicowane (Tabela 10) i uzależnione w dużym stopniu od warunków atmosferycznych (Tabela 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*, *Leucostoma personi* sprawców leukostomozy drzew pestkowych (Broniarek-Niemiec i in. 2013). W młodych sadach szkody może powodować także wertycylloza drzew

owocowych i guzowatość korzeni. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości poszczególnych chorób przedstawia Tabela 12.

Tabela 10. Znaczenie gospodarcze chorób czereśni w Polsce

Choroba	Znaczenie gospodarcze
CHOROBY GRZYBOWE	
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – <i>Monilinia laxa</i> , <i>M. fructigena</i> , <i>M. polystroma</i> i <i>M. fructicola</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>	++
Szara pleśń – <i>Botryotinia fuckeliana</i> , <i>Botrytis cinerea</i>	++
Wertycylioza drzew owocowych – <i>Verticilium dahliae</i>	+
CHOROBY BAKTERYJNE	
Guzowatość korzeni – – tumorogenne <i>Agrobacterium</i> i <i>Rhizobium</i> (stara nazwa <i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	++
Rak bakteryjny drzew pestkowych – <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> i <i>P.s.</i> pv. <i>morsprunorum</i>	++
CHOROBY WIRUSOWE	
Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych – wirus nekrotycznej pierścieniowej plamistości wiśni (PNRSV)	+
Żółtaczka wiśni – wirus karłowatości śliwy (PDV)	++

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

Tabela 11. Orientacyjne warunki sprzyjające rozwojowi wybranych chorób 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
Szara pleśń	18-25	wysoka > 80%
Wertycylioza drzew owocowych	15-25	wysoka
Żółtaczka wiśni	10-16	średnia

Tabela 12. Cechy diagnostyczne i szkodliwość chorób 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>Monilinia laxa</i> i <i>M. fructicola</i>) lub żółtobrunatne (<i>M. fructigena</i> i <i>M. polystroma</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 bladzielonych, potem brunatnoczerwonych plamek pojawiają się na liściach już w końcu maja. Na dolnej stronie liści, w miejscu plam, powstają małe wzniesienia, z widocznymi białokremowymi skupieniami zarodników konidialnych. Zarodniki te stanowią źródło infekcji wtórnych, w wyniku których nasilenie objawów może gwałtownie wzrastać. Plamy występują zwykle najliczniej na obrzeżach liści i mogą zlewać się w większe skupienia. Porażone liście żółkną i opadają z drzew. Całkowita defoliacja może wystąpić już przed zbiorem. 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. Guzy są owalne, gładkie lub o strukturze kałafiora początkowo jasnobrunatne a z wiekiem coraz ciemniejsze, aż zaczynają butwieć. Choroba jest szczególnie groźna w produkcji szkółkarskiej, ale także może spowodować szkody w młodym sadzie. Drzewa z silnie porażonym systemem korzeniowym rosną słabo, a w skrajnych przypadkach mogą zamierać.
Leukostomoza drzew pestkowych	Choroba objawia się 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 szypulek 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, półkolisty o falistych brzegach, szarawo-białe od góry i jasno- lub fioletowopurpurowe od dołu. Występowaniu choroby sprzyjają mroźne zimy. Porażone drzewa słabiej rosną i stopniowo zamierają.
Szara pleśń	Choroba występuje na kwiatach i owocach. Porażone kwiaty brunatnieją i zasychają. Najbardziej szkodliwe jest gnicie owoców. Dochodzi do niego głównie w momencie ich dojrzewania i zbioru, a także w czasie przechowywania i transportu. Najczęściej jako pierwsze gnią owoce spękane. Od porażonego owocu grzyb przenosi się na sąsiednie, opanowując w krótkim czasie całe kiście owoców. Pojawiają się wtedy na nich brunatne, szybko rozwijające się gnilne plamy, powstające na skutek dużej aktywności enzymów pektolitycznych obficie wydzielanych przez patogena. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, powierzchnia zasiedlonej przez grzyb

	tkanki pokrywa się charakterystycznym szarym nalotem trzonków i zarodników konidialnych. Czasami infekcje owoców mogą mieć charakter ukryty. Grzybnia w owocach rozwija się wówczas powoli i dopiero w sprzyjających warunkach, np. po wyjęciu owoców z chłodni lub w wyniku ich przegrzania i zawilgocenia w czasie transportu, następuje gwałtowne gnicie. Podatność owoców na gnienie zależy od odmiany, terminu zbioru, zgęszczenia owoców i warunków pogodowych panujących w czasie dojrzewania czereśni. Generalnie łatwiej porażane są czereśnie o cienkiej skórce. Z kolei chrząstki, czyli czereśnie o twardym miąższu są podatniejsze na pęknięcie, a spękane owoce są łatwo porażane przez grzyby, w tym m.in. przez <i>B cinerea</i> .
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. Więdną i zamierają również poszczególne konary lub całe drzewa. Więdnienie jest obserwowane zwłaszcza podczas suchej i upalnej pogody, kiedy uszkodzone wiązki naczyniowe nie są w stanie dostarczyć odpowiedniej ilości wody. Grzyb rozwija się w drewnie, powodując jego ciemno brązowe zabarwienie, widoczne na przekroju poprzecznym zamierających gałęzi. Na czereśniach choroba występuje rzadko, a objawy więdnienia i zamierania całych drzew występują tylko w młodych sadach.
Żółtačka wiśni	Objawy choroby są najlepiej widoczne na przełomie maja i czerwca, około 3-4 tygodnie po kwitnieniu. Na liściach między nerwami pojawiają się chlorotyczne, nieregularne przebarwienia. Liście porażonych drzew żółkną i masowo opadają. 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. Drobną plamistość liści drzew pestkowych - objawy na liściach i defoliacja



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



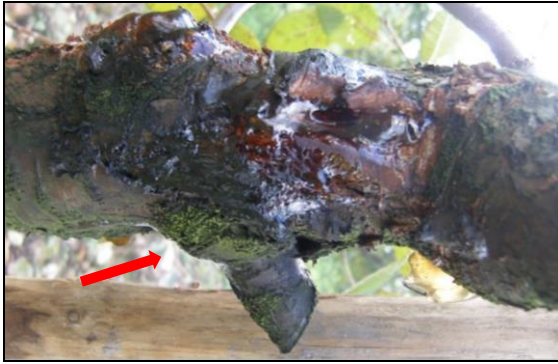
Fot. 8. Szara pleśń na owocach czereśni



Fot. 9. Guzowatość korzeni



Fot. 10. Nekrotyczna pierścieniowa plamistość drzew pestkowych



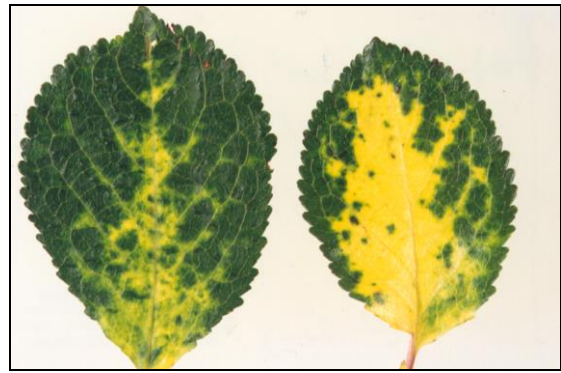
Fot. 11. Rak bakteryjny drzew pestkowych



Fot. 12. Owocniki grzyba *Chondrostereum purpureum* sprawcy srebrzystości



Fot. 13. Wertycylloza drzew owocowych



Fot. 14. Żółtaczka wiśni

4.3. Metody ograniczania chorób czereśni

W ochronie czereśni przed chorobami można wykorzystać wiele niechemicznych metod, które zapobiegają ich występowaniu, bądź wspomagają ochronę chemiczną. Do najważniejszych z nich należą:

Metoda agrotechniczna

- * wybór stanowiska: nowych nasadzeń czereśni nie powinno się zakładać w pobliżu istniejących zawirusowanych sadów drzew pestkowych, gdyż wirusy wraz z pyłkiem mogą być przenoszone na młode, zdrowe drzewa. Izolacja przestrzenna powinna wynosić przynajmniej 500-700 m. Przy wyborze lokalizacji sadu należy uwzględnić uprawy poprzedzające (szczególnie ważne, aby nie były to rośliny podatne na wertycyllozę, np.: truskawki, ogórki, pomidory, czy ziemniaki) oraz podatność odmian na choroby np. na raka bakteryjnego, srebrzystość liści,

- * zdrowotność materiału nasadzeniowego: drzewa powinny być wolne od chorób wirusowych, raka bakteryjnego i guzowatości korzeni. Materiał powinien pochodzić z certyfikowanych 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 zapobiega rozłamywaniu konarów (co zapobiega 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).

Tabela 13. Najważniejsze metody ograniczania chorób czereśni

Choroba	Metoda agrotechniczna	Metody chemiczna i biologiczna
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Usuwanie i niszczenie mumii ogranicza źródło choroby. Uprawa odmian o małej podatności na pęknięcie i gnicie.	Zabiegi fungicydami oraz preparatami biologicznymi.
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 tumorogenne bakterie 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 nie zakładanie szkółek na glebach zlewnych i alkalicznych. Należy unikać ranienia korzeni roślin oraz zwalczać szkodniki glebowe, które mogą powodować uszkodzenia. Drzewka przed posadzeniem dobrze jest zaprawiać preparatami mikrobiologicznymi zwłaszcza takimi,	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.

	które wykazują właściwości higienizacji systemu korzeniowego.	
Leukostomoza drzew pestkowych	Unikanie zranień oraz prowadzenie prawidłowego i terminowego cięcia koron. Wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym.	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po ciecieniu 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 poprzez wycinanie silnie porażonych gałęzi, konarów, a nawet całych drzew. Wybór odpowiedniego stanowiska pod sad, co m.in. zapobiega uszkodzeniom mrozowym. Właściwe nawożenie (zwłaszcza azotowe) i zwalczanie chorób grzybowych głównie drobnej plamistości liści drzew pestkowych oraz uprawa odmian mniej podatnych na chorobę.	Zabezpieczanie ran bezpośrednio po ciecieniu drzew, opryskiwanie fungicydami
Srebrzystość liści drzew owocowych	Porażone drzewa należy zaznaczyć i ciąć oddzielnie, aby nie przenosić sprawcy choroby na zdrowe rośliny. Silniej uszkodzone drzewa, zwłaszcza z widocznymi owocnikami grzyba, 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 ciecieniu drzew
Szara pleśń	Nie dopuszczać do pęknięcia owoców. Bardzo istotne jest szybkie schłodzenie owoców po zbiorze, co znacznie ogranicza ich gnicie. Owoce czereśni przechowywać w komorach z regulowaną atmosferą, najlepiej w specjalnych workach, wykonanych z polimeru półprzepuszczalnego dla gazów (tlenu, dwutlenku węgla, pary wodnej i etylenu), w których owoce mają optymalną do przechowywania atmosferę.	Zabiegi fungicydami oraz preparatami biologicznymi.
Wertycylioza drzew owocowych	Dobór właściwego przedplonu pod sad. Należy unikać roślin podatnych na porażenie, takich jak: truskawki, pomidory,	brak

	ziemniaki, ogórki czy kapustne.	
Żółtačka wiśni	Zdrowy materiał szkółkarski. Izolacja przestrzenna od istniejących zawirusowanych sadów. Usuwać drzewa wykazujące objawy porażenia.	brak

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 wirusowych i niektórych grzybowych (srebrzystość liści drzew owocowych), których wystąpienie wymaga usuwania drzew, lustracjami należy objąć wszystkie drzewa. Lustracje pod kątem chorób wirusowych 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 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 około 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 3-4 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.	Większość uprawianych odmian wiśni jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. Zabiegi chemiczne należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu, a dalsze 2-3 zabiegi wykonać co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji i uwzględnieniem warunków atmosferycznych. W lata szczególnie wilgotne, gdy porażenie liści wynosi ponad 10%, wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców.

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. Na wszystkich odmianach zabiegi preparatami miedziowymi wykonywać w okresie nabrzmiewania pąków oraz na początku opadania liści. Na odmianach podatnych (np. Nefris, Wanda), w okresie opadów, przy dużym zagrożeniu chorobowym, wskazane są także zabiegi w czasie kwitnienia (1x) i bezpośrednio po kwitnieniu (1-2x).
Srebrzystość liści drzew owocowych	Objawy srebrzenia liści są widoczne już w maju. Owocniki grzyba pojawiają się na zmarłych 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.
Szara pleśń	Obserwacje rozpocząć około 2-3 tygodnie po kwitnieniu i kontynuować do zbiorów owoców. Objawy szarej pleśni na owocach są najlepiej widoczne w okresie ich wybarwiania i dojrzewania, a także kiedy dochodzi do pękania czereśni.	Ochrona chemiczna czereśni przed szarą pleśnią jest prowadzona równoległe ze zwalczaniem brunatnej zgnilizny drzew pestkowych. W sadach, w których dochodzi do porażenia kwiatów należy wykonać 1-2 zabiegi w okresie kwitnienia czereśni. Jeżeli w okresie kwitnienia jest sucho, albo odmiana jest mało podatna na porażenie, można wykonać jeden zabieg lub w ogóle zrezygnować z opryskiwania w tym terminie. Zasadnicza ochrona dotyczy owoców. Zabiegi chemiczne należy rozpocząć około 3 tygodnie po kwitnieniu, w momencie opadnięcia zawiązków resztek okwiatu i kontynuować je do zbiorów z zachowaniem okresu karencji. W latach, w których występują obfite opady, szczególnie istotne jest wykonywanie zabiegów w okresie

		wzrostu i wybarwiania owoców.
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

Podstawą ochrony sadów czereśniowych jest metoda chemiczna. W integrowanej ochronie ważne jest, żeby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie poprzez skuteczne ograniczanie występowania chorób pozwalały na uzyskiwanie wysokich i dobrej jakości plonów. W ostatnich latach nastąpiły duże zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Corocznie następują zmiany w doborze środków dopuszczonych do stosowania. Dlatego każdorazowo przed użyciem danego środka, należy sprawdzić jego etykietę 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.

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

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

4.6. Terminy i warunki stosowania fungicydów

Właściwe stosowanie środków chemicznych pozwala na zwiększenie efektywności zabiegów, często nawet przy mniejszej ich liczbie. Jest to ważny element integrowanej ochrony. Ustalając program ochrony każdego sadu, a nawet kwatery należy uwzględnić zarówno podatność uprawianych odmian, jak i występowanie chorób i ich nasilenie. Dla prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczne są więc częste lustracje (Tabela

14). Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu, zarówno pod względem zwalczanych chorób, a także panujących warunków atmosferycznych. W wielu przypadkach przy systematycznej lustracji i dobrej znajomości biologii patogenów, można w czasie jednego zabiegu zwalczać jednocześnie kilka chorób występujących w sadzie. W każdym sezonie wegetacyjnym, w zależności od przebiegu pogody, należy na bieżąco wprowadzać korekty do wcześniej opracowanego, ramowego programu ochrony. Dobór fungicydów musi uwzględniać zagrożenie chorobowe, warunki atmosferyczne, występowanie form odpornych grzybów i rotację środków o różnym mechanizmie działania. Bardzo istotne jest przestrzeganie obowiązujących zaleceń dotyczących karencji i prewencji oraz liczby zabiegów fungicydami z tej samej grupy środków. **Wykaz fungicydów i bakteriocydów dopuszczonych do stosowania w Integrowanej Ochronie znajduje się w corocznie aktualizowanym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych.**

4.7. Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne

Stosowanie metody chemicznej stwarza zagrożenie uodparniania się patogenów na fungicydy. To niekorzystne zjawisko jest efektem naturalnej zmienności zachodzącej w populacji grzybów oraz presji selekcyjnej wywieranej przez zbyt częste stosowanie fungicydów należących do jednej grupy chemicznej. Bezpośrednim skutkiem uodpornienia się patogenów jest obniżenie skuteczności zabiegów. Odporność na fungicydy występuje przede wszystkim w stosunku do substancji działających systemicznie, które działają na ściśle określone procesy życiowe patogena, kontrolowane często pojedynczymi genami. W niektórych sadach czereśniowych stwierdzono odporność grzyba *B. jaapii* na fungicydy benzimidazolowe i dodynowe oraz grzybów z rodzaju *Monilinia* na fungicydy benzimidazolowe (Broniarek-Niemiec i in. 2013). **W zapobieganiu występowaniu odporności bardzo ważna jest rotacja, polegająca na przemiennym stosowaniu preparatów z różnych grup chemicznych oraz stosowanie środków z grup wysokiego ryzyka powstawania odporności nie częściej niż 2 razy w sezonie.**

4.8. Selektywność i prewencja

W integrowanej ochronie do zabiegów należy wybierać środki charakteryzujące się niższą toksycznością oraz selektywne, to znaczy nie zagrażające organizmom pożytecznym (Pruszyński i in. 2012). Opryskując uprawy kwitnące, lub w których występują kwitnące chwasty, obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczoł, wskazane jest wykonywanie zabiegów wieczorem po zakończeniu oblotu owadów zapylających. Ponadto

stosowanie chemicznych preparatów wymaga precyzyjnego i przyjaznego dla środowiska wykorzystania nowoczesnej techniki ochrony roślin.

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr Alicja Maciesiak, dr Małgorzata Sekrecka, dr Zofia Płuciennik, dr Wojciech Warabieda, dr hab. Barbara H. Łabanowska

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Na czereśniach występuje kilka gatunków szkodników, które mają istotne znaczenie gospodarcze (Tabela 16). Należą do nich mszyca czereśniowa, nasionnica trześniówka, licinek tarninaczek, kwieciek pestkowiec. Czereśnie są również zasiedlane przez polifagiczne gatunki owadów i roztoczy spotykanych na innych drzewach owocowych. Należą do nich zwójkówki, chrząszcze, a wśród nich tutkarze, ogrodnica niszczylistka, chrabąszcz majowy, przędziorki, szpeciele np. pordzewiacz śliwowy, a z błonkówek - śluzownica ciemna. Objawy żerowania i szkodliwość szkodników czereśni podano w Tabeli 15, natomiast ich opis na końcu rozdziału.

Tabela 15. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników czereśni

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Mszyce		
Mszyca czereśniowa <i>Myzus (Myzus) cerasi (Fabricius, 1775)</i>	Wczesną wiosną mszyce mogą zasiedlać kwiaty powodując ich opadanie. Liście i pędy, na których żerują silnie skręcają się, 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		
Nasionnica trześniówka <i>Rhagoletis cerasi (Linnaeus, 1758)</i>	Larwy powodują „robaczywienie” owoców odmian o średniej i późnej porze dojrzewania (od drugiego tygodnia pory dojrzewania czereśni). W czasie zbioru wewnątrz owoców widoczne 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.
Nasionnica wschodnia <i>Rhagoletis cingulata (Loew, 1862)</i>		
Namiotnikowate		
Licinek tarninaczek <i>Argyresthia (Argyresthia)</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	Występuje lokalnie, może zniszczyć 40-60% pąków i zawiązków.

<i>pruniella</i> (Clerck, 1759)	kwitnieniu wygryzione dziurki lub całe wnętrze młodych zawiązków.	
Zwójkówkowate		
Zwójkówki liściowe i inne gąsienice zjadające liście	W okresie wiosennym gąsienice żerują w rozetach liściowych i liściowo kwiatowych, w lecie na liściach.	Gąsienice mogą uszkadzać i nadgryzać owoce.
Zwójka koróweczka <i>Enarmonia formosana</i> (Scopoli, 1763)	Gąsienice żerują na pniach drzew. W miejscach uszkodzonych widać sprzędzone w małe woreczki brązowe odchody, a pod korą widać liczne, różnej wielkości chodniki przeplatające się ze sobą. Najliczniej zasiedlają dolne odcinki pni.	Zahamowanie wzrostu drzew i zasychanie gałęzi.
Szpeciele		
Pordzewiacz śliwowy <i>Vasates fockeui</i> (Nalepa & Trouessart, 1891)	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> (Koch, 1836)	Na liściach widoczne początkowo jasnozielone, później żółte plamki, z czasem zlewające się ze sobą. Przy silnym opanowaniu przez szkodnika liście żółkną, brązowieją. Przy dużej liczebności przędziorka chmielowca 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> (Koch, 1836)		
Ryjkowcowate		
Kwieciak pestkowiec <i>Anthonomus (Furcipes) rectirostris</i> (Linnaeus, 1758)	Wkrótce po kwitnieniu na młodych zawiązkach widoczne są nakłucia zrobione przez samicę 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.
Tutkarz bachusek <i>Rhynchites (Rhynchites) bacchus</i> (Linnaeus, 1758)	W maju i czerwcu na owocach widoczne jamki, w których samice składają jaja. Uszkodzone zawiązki gniją i opadają.	Tutkarze występują lokalnie. Mogą zniszczyć znaczny procent zawiązków owoców.
Tutkarz śliwowiec <i>Involvulus (Involvulus) cupreus</i> (Linnaeus, 1758)	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 cerasi</i>	Gąsienice żółtawe, mają ślimakowaty kształt i pokryte są czarnym śluzem. Szkieletują liście, żerując na ich górnej	Lokalnie przy masowym wystąpieniu mogą szkieletować całe liście, co osłabia i hamuje

(Linnaeus, 1758)	powierzchni żywiąc się skórą i mięszem.	wzrost oraz plonowanie drzew.
Chrabąszczowate i Rutelowate		
Chrabąszcz majowy <i>Melolontha melolontha</i> (Linnaeus, 1758)	Larwy chrabąszcza - pędraki żerują na szyjce korzeniowej i korzeniach. co powoduje osłabienie, stopniowe więdnienie i zamieranie, szczególnie najmłodszych drzewek, w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby. Chrząszcze mogą 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 zamierania drzewek w najmłodszych sadach, szczególnie w rejonach licznego występowania.
Ogrodnica niszczylistka <i>Phyllopertha horticola</i> (Linnaeus, 1758)	Chrząszcze żerując na liściach szkieleтую je (nieregularne dziury), mogą też uszkadzać zawiązki owoców. Larwy żerują na korzeniach niszcząc je, co osłabia wzrost roślin	Straty powodowane przez chrząszcze zwykle nie są duże, jednak lokalnie, przy masowym nalocie na drzewa, mogą uszkodzić zawiązki owoców.
Wywilżnowate		
Muszka plamoskrzydła <i>Drosophila suzukii</i> (Matsumura, 1931)	Larwy wylęgające się z jaj składanych przez samice do dojrzewających owoców żywią się ich mięszem powodując ich gnicie i fermentację.	Jak dotąd osobniki tego obcego inwazyjnego gatunku stwierdzano w niektórych sadach czereśniowych, ale po zbiorach owoców. Potencjalnie bardzo groźny szkodnik, który może zniszczyć znaczną część plonu.



Fot. 15. Chrabąszcz majowy – chrząszcz



Fot. 16. Larwy pędraków uszkadzające korzenie drzew



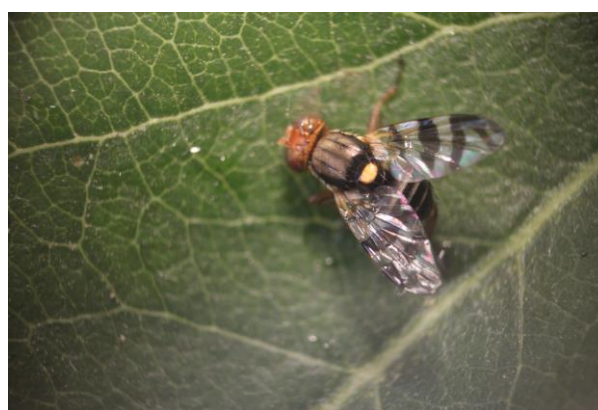
Fot. 17. Licinek tarninaczek
– z lewej strony uszkodzone pąki



Fot. 18. Mszyca czereśniowa – uszkodzone
wierzchołkowe liście



Fot. 19. Nasionnica trześniówka – mucha



Fot. 20. Nasionnica wschodnia – mucha



Fot. 21. Zimujące jaja przędziorka owocowca



Fot. 22. Tutkarze – uszkodzony zawiązek



Fot. 23. Gąsienica zwójki korówecki



Fot. 24. Żółta pułapka lepowa do odławiania much nasionnic

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

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	Niechemiczna	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.	Duże na terenie całego kraju
Nasionnice			
Nasionnica trześniówka	Pasożyty poczwarek. Przebieg lotu monitorować odławiając muchy na 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.
Nasionnica wschodnia			
Namietnikowate			
Licinek tarninaczek	Pasożyty poczwarek oraz ptaki.	Zabieg zwalczający w fazie nabrzmiewania i pękania pąków, w sadach, gdzie notowano szkodnika w poprzednim roku.	Lokalnie duże.
Zwójkówkowate			

Zwójkówki liściowe i inne gąsienice zjadające liście	Parazytoidy gąsienic i poczwerek	W sadach zagrożonych zwalczanie gąsienic, w okresie przed kwitnieniem czereśni.	Małe - tylko lokalnie liczniejsze występowanie gąsienic.
Zwójka koróweczka	Parazytoidy 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.
Szpeciele			
Pordzewiacz śliwowy	Zakładać sad ze zdrowego materiału nasadzeniowego, wolnego od szkodnika, kontrolować zrazy i podkładki używane do reprodukcji. 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	Wprowadzać do sadu drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae w celu ograniczenia liczebności przędziorków.	Zwalczanie chemiczne przędziorków przeprowadzać w oparciu o lustrację sadu. Zabieg należy wykonać od fazy pęknięcia pąków do początku fazy kwitnienia.	Szkodniki występują lokalnie. Przy dużej liczebności mogą uszkadzać znaczny procent drzew.
Przędziorek owocowiec			
Ryjkowcowate			
Kwieciak pestkowiec	Pasożyty poczwerek i chrząszczy oraz ptaki.	Zabieg zwalczający wkrótce po kwitnieniu.	Lokalnie duże.
Tutkarz bachusek	Pasożyty larw, poczwerek i chrząszczy oraz ptaki.	Zabieg zwalczający wkrótce po kwitnieniu.	Lokalnie duże.
Tutkarz śliwowiec			
Pilarzowate			
Śluzownica ciemna	Pasożyty poczwerek i larw.	Po przekroczeniu progu zagrożenia.	Lokalnie, ostatnio w sadach czereśniowych

			spotykany sporadycznie.
Chrabąszczowate i Rutelowate			
Chrabąszcz majowy	Bardzo ważny jest wybór pola wolnego od pędraków. Unikanie pól w pobliżu lasów, zadrzewień, na których mogą żyć pędraki i żerować chrabąszcze.	Brak jest środków chemicznych do zwalczania pędraków.	Lokalne duże w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.
Ogrodnica niszczylistka	Mechaniczne zwalczanie pędraków: zaleca się kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby przy użyciu ostrych narzędzi (np. glebogryzarki). Uprawa gryki – zawarte w niej taniny hamują rozwój pędraków.		
Wywilżnowate			
Muszka plamoskrzydła	Nie należy dopuszczać do pozostawiania na drzewach i w ich pobliżu owoców przejrzałych, fermentujących, które są szczególnie atrakcyjne dla samic tego gatunku. Ochronę drzew stanowić mogą siatki o odpowiedniej wielkości oczek.	Zabiegi zwalczające wykonać przed zbiorem po 3–4 dniach od stwierdzenia szkodnika w pułapkach. W przypadku preparatów, które mają odpowiednio krótki okres karencji, zabieg powtórzyć pomiędzy zbiorami.	Potencjalnie bardzo duże, jednak jak dotąd nie stwierdzono w warunkach Polski strat powodowanych przez tego szkodnika

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

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

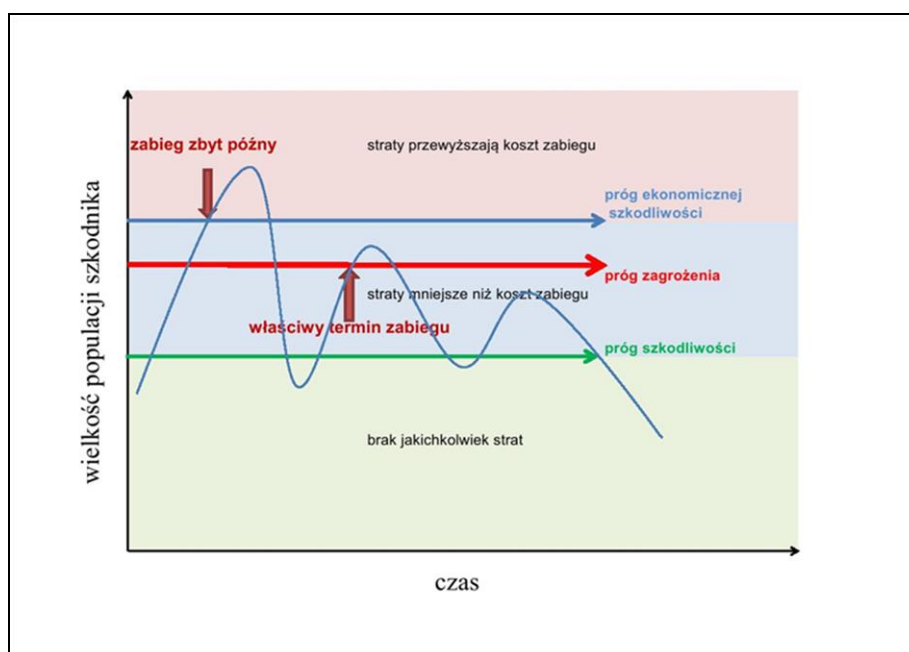
5.2. Progi zagrożenia dla szkodników występujących na czereśni i metody określania ich liczebności

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 (np. przędziorki, szpeciele, mszyce). 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 dla przyjęcia 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 stratę 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** (Rysunek1).



Rysunek 1. Próg szkodliwości, zagrożenia i ekonomicznej szkodliwości.

Należy zdawać sobie sprawę, że proponowane progi zagrożenia (Tabela 17) mają jedynie znaczenie orientacyjne, ponieważ zależą od wielu zmiennych czynników. Sadownik podejmując decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu przeciwko określonym szkodnikom, obok ceny owoców i kosztów zabiegów ochronnych, musi brać pod uwagę szereg czynników, a wśród nich: obecność fauny pożytecznej, przewidywany plon, fazę fenologiczną chronionej rośliny, właściwą każdej odmianie tolerancję na uszkodzenia powodowane przez szkodniki. Istotne jest także współwystępowanie na roślinach chorób i innych szkodników, jak również ewentualne stwierdzenie w sadzie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne.

Tabela 17. Terminy lustracji i progi zagrożenia dla wybranych szkodników czereśni

Szkodnik	Termin lustracji	Sposób lustracji	Próg zagrożenia
Chrabąszczowate i Rutelowate			
Pędraki (przed założeniem sadu)	Od maja do końca sierpnia	Pobrać próbki gleby z 32 dołków, o wymiarach 25cm x 25cm (30 cm głębokości) = 2 m ² powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola
Mszyce			
Mszyca czereśniowa	Kwiecień-lipiec	Co 14 dni przeglądać ulistnienie 50 losowo wybranych drzew.	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew
Nasionnice			
Nasionnica trześniówka	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.
Nasionnica wschodnia			
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
Zwójkówkowate			
Gąsienice	Zielony i biały	Przejrzeć na	3-5 gąsienic

	pąk	poszczególnych kwaterach po 200 rozet (20 drzew x 10 rozet).	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).	Nie opracowano
Przędziorki			
Przędziorek chmielowiec	Czerwiec-lipiec	przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (razem 200) na obecność form ruchomych przędziorków.	10 form ruchomych na 1 liść
Przędziorek owocowiec	Okres bezlistny	przejrzeć z 40 drzew po 1 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 1 gałęzi z drzewa).	5 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi.
Tutkarz bachusek	Po kwitnieniu	Strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po 1 gałęzi z drzewa).	Nie opracowano
Tutkarz śliwowiec			
Pilarzowate			
Śluzownica ciemna	Czerwiec-sierpień	Co 14 dni przeglądać po 10 liści z 20 losowo wybranych drzew.	40 larw w próbie 200 liści
Wywilżnowate			
Muszka plamoskrzydła	Maj- grudzień	W sąsiedztwie plantacji, na żywopłotach, refugiach lub obrzeżach lasu zawiesić około metr na ziemią w miejscu zacienionym pułapki z płynem wabiącym. Po odłowieniu pojedynczych muchówek obok upraw, rozpocząć monitoring w sadzie. Należy umieścić co najmniej dwie pułapki na drzewach odmian, których owoce dojrzewają	Nie opracowano

		w tym samym czasie, zawieszając je od zacienionej strony rzędu, na wysokości owocowania pędów. Pułapki należy kontrolować 1-2 razy w tygodniu.	
--	--	--	--

5.3. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Bezpieczeństwo owadów zapylających

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

Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać następujących zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów etykiety stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki selektywne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,

8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

Przed wykonaniem zabiegu ochronnego, bardzo ważna jest ocena występowania w sadzie **drapieżców oraz parazytoidów** (Tabela 18). W wielu przypadkach, 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.

Tabela 18. Fauna pożyteczna najczęściej występująca w sadach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Przedstawiciele fauny pożytecznej	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	Biedronka siedmiokropka Biedronka wrzeciążka Biedronka dwukropka Skulik przędziorkowiec	mszyce, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	Złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	Dziubałek gajowy Dziubałeczek mały Delikacik zielonawy	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie Bzygowate, Pryszczarkowate, Rączycowate)	Bzyg prążkowany Przyszczarek mszycojad Rączyca czarnonoga	mszyce, czerwce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (Oścowate, Mszycarzowate, Gąsienicznikowate, Kruszynkowate, Bleskotkowate)	Osiec korówkowy Kruszynki Mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli (w tym zwójków liściowych, owocówek), mszyce, kwieciaki, miseczniki, szkodniki minujące liście
Chrząszcze z rodziny Biegaczowatych i Kusakowatych	Biegacz fioletowy Biegacz złocisty <i>Holobus flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy oraz przędziorki
Skorki	Skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze Dobroczynekowate	Dobroczynek grusowiec	przędziorki, szpeciele

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować wykorzystując do tego celu metodę otrząsania ich z gałęzi na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 gałęzi z 35 losowo wybranych drzew.

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

- **stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej**
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących
- zwiększać bioróżnorodność upraw

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

Dobroczynek gruszożec (*Typhlodromus pyri*)

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

Obecnie najczęściej dobroczynka gruszożec wprowadzania się do sadów w opaskach filcowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów lub pni przy pomocy sznurka.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo liczego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszożec
- 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 poprzez

ogryzanie korzeni i szyjki korzeniowej drzew. Karczownik ziemnowodny występuje głównie w Polsce Południowej, niszczy drzewa poprzez ogryzanie ich korzeni. Do zwalczania gryzoni oprócz środków gryzoniobójczych poleca się również metody niechemiczne (pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe).

5.5. Ochrona przed ptakami

Czereśnie narażone są na szkody wyrządzane przez ptaki. Największe szkody wyrządzają szpak i kwiczoł, zwykle mniejsze znaczenie mają gawron i grubodziób.

Metody ochrony plonu przed ptakami:

Odstraszanie biosoniczne - polega na wykorzystaniu aparatury nagłaśniającej emitującej krzyk ptaków w celu ich przerażenia. Dla odstraszania szpaków stosuje się ich własny krzyk oraz krzyk sójki, dla odstraszania kwiczołów – krzyk sójki, 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 raketnic reagują wszystkie gatunki żerujące gromadnie (szpak, kwiczoł, gawron). Efekty piroakustyczne doskonale wzmacniają odstraszanie biosoniczne. Stosowanie obu metod łącznie może odstrząść do 95% „atakujących” owoce ptaków. 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. Zabezpieczenie takie 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.

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

5.6. Opis najważniejszych szkodników czereśni

Mszyce

Mszyca czereśniowa *Myzus (Myzus) cerasi* (Fabricius, 1775)

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

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują jaja przy pąkach, na jednorocznych lub dwuletnich gałązkach. Larwy wylęgają się najczęściej w czasie pęknięcia pąków kwiatowych czereśni. Początkowo żerują gromadnie na pąkach, później na liściach i wierzchołkach pędów. Po około 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, przytulię lub przetacznik. Część mszyc pozostaje na czereśniach przez cały sezon wegetacyjny. Pod koniec września wracają na czereśnie, rodzą larwy pokolenia płciowego. Samice składają jaja, które zimują. Na czereśniach rozwija się 10-13 pokoleń mszycy.

Mszyca bezskrzydła ma ciało błyszczące, ciemnej lub prawie czarnej barwy, nogi i czułki dwubarwne – żółtawe i czarne, a syfony i ogonek są czarne. Dorosła mszyca długości 1,5-2,6 mm, a osobniki uskrzydłone 1,4-2,1 mm są ciemnej barwy z żółtawo-brązowym odwłokiem. Jaja zimujące są czarne wielkości ok 0,7mm x 0,3 mm.

Nasionnice

Nasionnica trześniówka - *Rhagoletis cerasi* (Linnaeus, 1758)

Nasionnica wschodnia - *Rhagoletis cingulata* (Loew, 1862)

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

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują poczwarki tzw. bobówki w wierzchniej warstwie gleby. W sadach czereśniowych wylot much nasionnicy trześniówki rozpoczyna się w końcu maja lub na początku czerwca i trwa do końca lipca. Wylot much nasionnicy wschodniej 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 miękiszu 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 około 30 jaj. Larwy nasionnicy trześniówki wylęgają się po 10 dniach natomiast

nasionnicy wschodniej po 4-5 dniach. Następnie wyrosnięte larwy opuszczają owoce, spadają na glebę wciskają się między grudki gleby i tworzą kokony poczwarkowe.

Owad dorosły to czarna, błyszcząca muchówka długości 4-5 mm z żółto-pomarańczową tarczką między nasadami przezroczystych skrzydeł. Obydwa gatunki nasionnic mają czarne poprzeczne pasy. U nasionnicy trześniówki między dwoma pasami znajduje się dodatkowo bardzo krótki cienki pasek. Jest to ważna cecha odróżniająca skrzydła obydwu gatunków much. Larwa jest beznoga, biała, pod koniec rozwoju osiąga długość około 4 mm.

Namietnikowate

Licinek tarniniaczek - *Argyresthia (Argyresthia) pruniella* (Clerck, 1759)

Systematyka: rząd - motyle (Lepidoptera), rodzina - namietnikowate (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 około 25 jaj.

Licinek tarniniaczek to motyl długości około 5 mm o skrzydłach wąskich, rudobrazowych z białymi pasmami i ciemnym poprzecznym pasem. Jajo gruszkowate o wymiarach 0,5x0,4 mm. Gąsienica jest zielonożółta długości do 6 mm.

Zwójkowate

Zwójka koróweczka - *Enarmonia formosana* (Scopoli, 1763)

Systematyka: rząd - motyle (Lepidoptera), rodzina – zwójkowate (Tortricidae)

Biologia i krótki opis szkodnika:

Gatunek jednopokoleniowy, ale okres lotu motyli wynosi 3-4 miesiące. Zimują gąsienice 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 korówecki to motyle o skrzydłach rozpiętości 15-18 mm. Skrzydła przednie żółto-brązowe, pokryte brunatno-czarnymi plamkami i metalicznymi prążkami, tylne ciemno-brązowe. Jaja owalne, spłaszczone o wymiarach 0,7 x 0,6 mm, białe do czerwonych. Gąsienice 8-11 mm długości są brązowe lub łososiowo-różowe z brązowymi brodawkami i jasno-brązową głową. Poczwaraki 7-9 mm długości, jasno-brązowe.

Szpeciele

Pordzewiacz śliwowy - *Vasates fockeui* (Nalepa & Trouessart, 1891)

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 skórcie zawiązków owocowych.

W sezonie wegetacyjnym może się rozwinąć 10-11 pokoleń.

Osobniki dorosłe o ciele wrzecionowatym, koloru słomkowo-żółtego, długości ok. 0,17 mm.

Jaja okrągłe, spłaszczone, poduszkowate, niedostrzegalne „gołym okiem”. Młodsze stadia rozwojowe podobne kształtem do osobników dorosłych, mniejsze rozmiarem.

Przędziorki

Przędziorek owocowiec - *Panonychus ulmi* (Koch, 1836)

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 larw wiosną rozpoczyna się zwykle około połowy kwietnia. Samice pokoleń letnich składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. Wszystkie stadia ruchome intensywnie żerują na młodych liściach. W ciągu roku występuje 5 pokoleń. Samica o ciele owalnym, silnie wypukłym od strony grzbietowej, koloru jaskrawoczerwonego do ciemnoczerwonego. Długość ciała przeciętnie 0,4 mm. Na stronie grzbietowej widoczne długie szczeciny osadzone na jasnych wzgórkach. Samiec mniejszy od samicy, długości ok. 0,3 mm, o kształcie rombu. Jaja okrągłe, lekko spłaszczone na wierzchołku, zakończone nitkowatym stylikiem. Świeżo złożone jaja letnie są zielonkawe, później ciemnieją do koloru pomarańczowego lub czerwonego. Jaja zimowe są intensywnie czerwone. Larwa bladopomarańczowa, dwukrotnie mniejsza od osobnika dorosłego, posiada trzy pary odnóży. Protonimfa i deutonimfa większa od larwy, ciemniejsza, z 4 parami odnóży.

Przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* (Koch, 1836)

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 zimujące ceglastoczerwone samice można zaobserwować w sierpniu. W ciągu sezonu wegetacyjnego rozwija się 5-6 pokoleń. Samica owalna, długości 0,4 - 0,6 mm. Samiec mniejszy od samicy, o kształcie wydłużonego rombu. Osobniki dorosłe żółtozielone z dwiema ciemnymi plamami po bokach. Samice zimujące są czerwone. Jaja kuliste, początkowo szkliste, bezbarwne, później żółtawe. Larwa zielonkawa, z 3 parami odnóży, znacznie mniejsza od osobników dorosłych. Stadia nimfalne większe od larw, posiadają 4 pary odnóży.

Ryjkowcowate

Kwieciak pestkowiec - *Anthonomus (Furcipes) rectirostris* (Linnaeus, 1758)

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

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują chrząszcze. Wiosną wyżerają 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 długości około 4 mm, z długim rykiem, czerwono-brązowy, pokryty szarymi włoskami, z dwoma jasnymi, poprzecznymi pasami. Jajo białe, owalne, długości około 0,7 mm. Larwa biała, beznoga, rogalikowato zgięta. Poczwarka żółtobiała.

Tutkarz bachusek - *Rhynchites (Rhynchites) bacchus* (Linnaeus, 1758)

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 do wydrążonych w owocach jamek. Po złożeniu jaja samica zakrywa otwór odchodami, z którymi wprowadza zarodniki moniliozy. Larwy rozwijają się w owocu, który opuszczają w końcu czerwca, wwiercają się do gleby i przepoczwarczają. Większość chrząszczy pojawia się jesienią, a część dopiero wiosną. Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm, purpurowoczerwony ze złocistym odcieniem, pokryty szarymi lub brązowymi

włoskami. Jajo owalne, mlecznobiałe, o wymiarach 1x 0,7 mm. Larwa kremowobiała, zgięta rogalikowato, długości 3-9 mm. Poczworka długości 9 mm, kremowobiała.

Tutkarz śliwowiec - *Involvulus (Involvulus) cupreus* (Linnaeus, 1758)

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 zawiązki owoców. Przed złożeniem jaja samica przegryza szypułkę zawiązka, która załamuje się, więdnie i opada na ziemię. Larwy rozwijające się w opadłych zawiązkach po zakończeniu rozwoju wwiercają się do gleby, budują z cząstek ziemi kolebkę i przepoczwarzają się.

Chrząszcz długości 5-8 mm, brązowy, z czerwonomiedzianym połyskiem, pokryty włoskami. Jajo długości około 1 mm, owalne, białawe. Larwa białozółta z jasnobrązową głową, rogalikowato zgięta, długości 1-5 mm. Poczworka kremowa, długości 4-5 mm.

Pilarzowate

Śluzownica ciemna *Caliroa cerasi* (Linnaeus, 1758)

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

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują larwy w glebie na głębokości 5-15 cm. Przepoczwarzają się późną wiosną, a wylot much ma miejsce w maju lub czerwcu. Samice składają jaja pod skórę na dolnej powierzchni liścia. W jednym liście można znaleźć do 30 jaj. Wylęgle po 1-2 tygodniach larwy żerują szkieleтуюc liście. Po 3-4 tygodniach żerowania schodzą do gleby, gdzie przepoczwarzają się. Drugie pokolenie tego szkodnika pojawia się w lipcu i sierpniu.

Owad dorosły to czarna błonkówka długości 5-6 mm i rozpiętości skrzydeł 8-9 mm. Gąsienica długości do 1 cm kształtu ślimakowatego, żółtawa pokryta czarnym, śluzem. Jaja są podługne, bladozielone, a poczwarki białe w szarobrązowym kokonie.

Żukowate

Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1758)

Systematyka: rząd - chrząszcze (Coleoptera), rodzina - chrabąszczowate (Melolonthidae)

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują larwy (pędraki) i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja - początku czerwca. Jaja składane są w glebie, a larwy żerują na korzeniach

roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Larwy ostatniego stadium w czerwcu-lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości około 50 cm, gdzie pozostają do wiosny. Chrząszcz wydłużony 20-25 mm, czarny. Pokrywy, a także duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka widoczne rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwa wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrosnięta około 50 mm długości.

Ogrodnica niszczylistka - *Phyllopertha horticola* (Linnaeus, 1758)

Systematyka: rząd - chrząszcze (Coleoptera), rodzina – rutelowate (Rutelidae)

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują larwy w glebie. Lot chrząszczy odbywa się pod koniec maja i w czerwcu, kiedy to żerują one na liściach. Najłatwiej zobaczyć je w dni słoneczne i ciepłe, także na trawnikach i chwastach. Jaja składane są do gleby. Larwy żerują na korzeniach roślin uprawnych, traw i chwastów.

Chrząszcz długości 10-12 mm. Pokrywy skrzydeł mają barwę kasztanowo-brązową zaś głowa i przedplecze są zielononiebieskie, błyszczące. Jaja są owalne, żółtawe, larwa kremowobiała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego, dorasta do 2 cm.

Muszka plamoskrzydła - *Drosophila suzukii* (Matsumura, 1931)

Systematyka: rząd - muchówki (Diptera), rodzina – wywilżnowate (Drosophilidae)

Biologia i krótki opis szkodnika:

Zimują owady dorosłe w różnych kryjówkach: w spękaniach kory drzew, w ściółce zarówno w sadach, lasach, jak i w pobliżu siedlisk ludzkich. Wiosną, przy temperaturze powyżej 5°C owady stają się aktywne. W sadach i na plantacjach pojawiają się w okresie wybarwiania i dojrzewania owoców. Samica muszki plamoskrzydłej przecina skórę pokładelkiem i składa pojedynczo lub częściej kilka lub kilkanaście jaj do owocu. Rozwijające się z jaj larwy żerują w owocach powodując ich robaczywienie. W sezonie wegetacji w warunkach klimatycznych zbliżonych do Polski może rozwijać się kilka pokoleń szkodnika.

Owad dorosły to muchówka, wielkości 3,2-3,4 mm, samce są nieco mniejsze od samic (2,6-2,8 mm). Na głowie duże, czerwone oczy. Barwa ciała żółtawa do brązowej, na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Samiec posiada pojedyncze ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Larwa jest

mlecznobiała, beznoga, osiąga 5,5-6,0 mm. Poczwarka cylindrycznego kształtu, barwy czerwono-brązowej, długość do 3,5 mm z dwoma małymi wyrostkami na końcu.

6. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych wynikają wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin, która w przypadku upraw sadowniczych sprowadza się do opryskiwania upraw. 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 poprzez:

- **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, skąd płynie konieczność **ograniczania strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowania **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować 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 **napelniania 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 zawierająca substancję czynną tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza

zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

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

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na drzewa odbywa się przy udziale strumienia powietrza, wytwarzanego przy użyciu wentylatorów osiowych lub promieniowych. Standardowe opryskiwacze wentylatorowe wyposażone w wentylatory osiowe, wytwarzające radialnie skierowany strumień powietrza, przeznaczone są do ochrony sadów tradycyjnych z odmianami silnie rosnącymi, o wysokich i przestrzennie rozbudowanych koronach drzew, gdzie niezbędny jest strumień powietrza o dużej wydajności. Odmiany na podkładkach karłowatych, oraz sady z drzewami do wysokości 4 m można opryskiwać przy użyciu wentylatorów wyposażonych w kierownice powietrza (deflektory), lub system indywidualnie kierowanych wylotów powietrza z rozpylaczami (dyfuzorów), które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej precyzyjnie i równomiernie oraz przy mniejszych stratach nanoszą ciecz w drzewach (Tabela 19).

Technika zwalczania chwastów

Podczas stosowania herbicydów należy przestrzegać zaleceń zawartych etykiecie, 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 kropeł średnich na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i bardzo grubych w zabiegach dogłębowych. W warunkach niskiego ryzyka znoszenia cieczy użytkowej oraz przy użyciu osłon ochronnych glifosat można stosować z wykorzystaniem rozpylaczy drobnokroplistych. Dla określonej dawki cieczy i prędkości roboczej, wymagana kategoria kroplistości może być uzyskana dzięki odpowiedniemu dobraniu typu i rozmiaru rozpylacza oraz ciśnienia roboczego. Do zwalczania chwastów przed założeniem sadu najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie 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. Dobrym wyborem, szczególnie podczas wietrznej pogody, są płaskostrumieniowe rozpylacze eżektorowe dwustrumieniowe.

Zwalczanie chwastów w rzędach drzew przy użyciu herbicydów nieselektywnych wymaga użycia belek wyposażonych w osłony. Zabiegi należy wówczas wykonywać unikając opryskiwania liści oraz niezdrewniałych pędów drzew. Chwasty występujące miejscowo można zwalczać opryskiwaczem plecakovym z lancą wyposażoną w osłonę.

Do równomiernego pokrycia pasa herbicydowego w rzędach roślin stosuje się 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 przeciwnie sięgało 0,2-0,3 m poza linię rzędów drzew. Takie ustawienie pozwala na uzyskanie równomiernego rozkładu poprzecznego cieczy.

W sadach z konarami drzewa nisko położonymi nad opryskiwaną powierzchnią do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki wyposażone w osłony. Zazwyczaj są one wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej jeśli są 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. Pierwsze badania nowego opryskiwacza należy przeprowadzać nie później niż 5 lat od chwili nabycia, a kolejne w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza, oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania sadów nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin w drzewach. Gdy jest zbyt wysoka, następuje ociekanie cieczy, co zmniejsza ilość naniesionego pestycydu i w konsekwencji skuteczność zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od wielkości drzew. Można ją obliczyć w oparciu o formułę TRV zamieszczoną w Tabeli 20.

Tak wyznaczoną dawkę można zredukować nawet o 20-25%, jeśli zabiegi wykonywane są przy użyciu opryskiwaczy wyposażonych w wentylatory z deflektorami lub indywidualnie ustawionymi dyfuzorami (Tabela 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 200-300 l/ha, przy czym wyższe dawki z polecanego zakresu – podczas zabiegów doglebowych albo na wyrosnięte chwasty. Dawka 100-150 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpylaczami drobnokroplistymi.

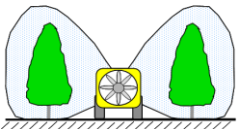
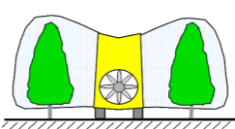
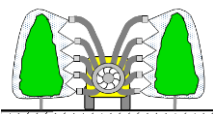
Kalibracja opryskiwacza

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 liczba na szerokości działania opryskiwacza
- **ciśnienie cieczy**
- **wydatek rozpylaczy:** jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy
- **prędkość robocza**
- **wydajność strumienia powietrza**

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

Tabela 19. Opryskiwanie sadów – dawki cieczy

Sad		Opryskiwacz		
Rozstawa	Wielkość drzew szer. x wys.			
		tradycyjny	z deflektorem	z dyfuzorami
		500 ÷ 800*	-	-
4,0÷5,0	4,0 x 5,0	500 ÷ 800*	-	-
3,5÷4,0	3,0 x 4,0	400 ÷ 500*	300 ÷ 350	300 ÷ 350

Uwagi: (*) wg. metody TRV (patrz: Tabela 20)

Tabela 20. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona sadów

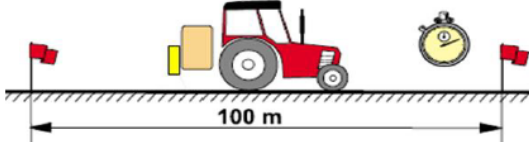
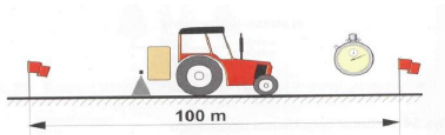
Lp.	Procedura	Przykład																																																
1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: - wielkości drzew (szerokość, wysokość) - rozstawy rzędów Dawka cieczy(l/ha) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów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

Tabela 21. Procedura kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chwastów w rzędach drzew

Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Korzystając z tabeli odpowiednią dawkę cieczy	Zwalczanie chwastów w rzędach drzew Opryskiwanie 1/2 rzędu rozstawa rzędów 4,0 m szerokość koszenia 2,0 m dawka wody 250 l/ha																																																
2	Wyznacz szerokość opryskiwanego pasa: Szerokość pasa m = $\frac{\text{rozstawa rzędów} - \text{szerokość koszenia}}{2}$	$\frac{4,0 \text{ m} - 2,0 \text{ m}}{2} = 1,0 \text{ m}$																																																
3	Określ liczbę rozpylaczy przypadających opryskiwany pas:	3 szt.																																																
4	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	70 s																																																
5	Oblicz prędkość według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{60 \text{ s}} = 6,0 \text{ km/h}$																																																
	<table><tr><td>Czas s/100m</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>Prędkość km/h</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>	Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	Uwaga: Zielone pole – zalecany zakres prędkości
Czas s/100m	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
Prędkość km/h	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{szerokość pasa m} \times \text{Prędkość km/h}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas szt}}$	$\frac{250 \text{ l/ha} \times 1,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ km/h}}{600 \times 3 \text{ szt}} = 0,83 \text{ l/min}$																																																
7	W tabeli wydatków na odwrocie znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza	Rozpylacz płaskostrumieniowy ISO 03 czerwony – 1,5 bar																																																
8	Sprawdź rzeczywisty wydatek kilku rozpylaczy w różnych punktach belki opryskowej, a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: 1,8 bar																																																

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 bar (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 krople grube i bardzo grube, mniej podatne na znoszenie. Są one dostępne w wersji rozpylaczy wirowych lub płaskostrumieniowych o kącie rozpylania 90° i pracują w zakresie ciśnień od 5 do 15 bar. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć stosując standardowe rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujące przy możliwie najniższym zalecanym ciśnieniu. **Rozpylacze płaskostrumieniowe** o kącie rozpylania 110-120° znajdują

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

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																
TX800015VK	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
TX8002VK	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
TX8004VK	2,03	2,23	2,40	2,57	2,72	2,87	3,01	3,14	3,27	3,39	3,51	3,62	3,73	3,84	3,94	4,04
ConeJet AITX																
AITX80015VK	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,25	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,49
AITX8002VK	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,96	2,02	2,07
AITX80025VK	1,25	1,37	1,48	1,58	1,67	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,16	2,23	2,30	2,37	2,43	2,49
AITX8003VK	1,50	1,65	1,78	1,91	2,02	2,14	2,24	2,34	2,44	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,04
AITX8004VK	2,00	2,20	2,38	2,54	2,70	2,85	2,99	3,13	3,26	3,38	3,50	3,62	3,74	3,85	3,95	4,06

Tabela 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

Wydajność wentylatora

Podczas opryskiwania sadów powietrze w koronie drzewa powinno być “wypchnięte” powietrzem wytwarzanym przez wentylator. Stąd też opryskiwanie dużych, silnie rosnących drzew wymaga wolniejszej prędkości i/lub wyższej wydajności wentylatora. Nadmierna prędkość nie zapewnia bowiem odpowiedniej penetracji drzew, a zbyt niska przyczynia się do strat wywołanych znoszeniem. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być proporcjonalna do prędkości roboczej, jak również i wielkości drzew, a właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna on być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej “przedmuchiwaniami” były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie sadów prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych drzewach powinno się wykonywać przy użyciu dolnego zakresu prędkości (4,0-5,0 km/godz). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która “przedmuchiwana” przez koronę drzewa zanieczyszcza glebę i powietrze.

Ograniczanie znoszenia

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

Strefy ochronne

Mimo stosowania środków ograniczających znoszenie cieczy użytkowej zjawiska tego nie da się zupełnie wyeliminować, co powoduje, że wciąż istnieje ryzyko zanieczyszczenia obiektów wrażliwych, w tym szczególnie wód powierzchniowych. Dlatego w strefie buforowej, bezpośrednio przylegającej do obiektów wrażliwych, stosowanie środków ochrony roślin jest prawnie zabronione. Dla pasiek minimalna strefa ochronna wynosi 20 m, a dla dróg publicznych, z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych, 3 m. Dla wód powierzchniowych i innych obszarów wrażliwych szerokość strefy ochronnej podawana jest na etykiecie środka ochrony roślin, a w przypadku braku takiej informacji minimalna strefa dla tych obszarów w przypadku opryskiwaczy sadowniczych wynosi 3 m.

Środki ochrony indywidualnej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony indywidualnej, tzn: **odzież ochronną** z nienasiąkliwej tkaniny, **buty gumowe** z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, **rękawice nitrylowe** sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu, oraz **osłonę twarzy** z przezroczystą szybą lub okulary chroniące oczy. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: **fartuch** gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, **ochronę oczu** w formie gogli lub szczelnych okularów, oraz w przypadku preparatów sypkich **półmaskę** filtrującą typu P2 lub P3, a w przypadku preparatów płynnych maskę pochłaniającą typu A2.

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Powinny one pozostawać w trwałym schowku lub pomieszczeniu, pod zamknięciem, w oznakowanych opakowaniach, 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 studni, wód powierzchniowych i ujęć wody (sporządzanie cieczy użytkowej – min 20 m; czyszczenie opryskiwaczy – min 30 m) oraz w sposób ograniczający ryzyko skażenia gleby i wody. Do tego celu najlepiej nadają się stanowiska o nieprzepuszczalnym podłożu (np. płyta betonowa, basen zbiorczy z laminatu) z możliwością zbierania skażonej wody do osobnego zbiornika. Tak zbierane i gromadzone płynne pozostałości nie stwarzają ryzyka powstawania skażeń miejscowych i mogą być bezpiecznie zagospodarowane

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

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

7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o. w Warszawie (aktualny z 2019)
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

lub wyszukiwarki środków ochrony:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:

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

Przydatne adresy stron internetowych:

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo> - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

www.inhort.pl - Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

www.ios.edu.pl - Instytut Ochrony Środowiska - Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl - Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl - Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl - Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl - Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

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

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

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

9. 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. 56 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych. Ossa, 14 – 15 lutego 2013: 104-107.
- Hołubowicz T., Rebandel Z., Ugolik M. 1993. Uprawa czereśni i wiśni. PWRiL, Warszawa.
- Jones A.L., Sutton T.B. 1996. Diseases of Tree Fruits in the East. Michigan State University.
- 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 Kwiaciarstwa. Skierniewice, 129 s.

- Lisek J. 2012. Synanthropic orchard flora in West Mazovia – central Poland. J. Fruit Ornam. Plant Res., 20(2): 71-83.
- Łabanowska B.H., 2007: Pędraki – szkodliwość i zwalczanie przed założeniem sadu lub plantacji. Ogóln. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice 6-7 lutego 2007: 96-98
- Łabanowska B.H., Płuciennik Z., Komorowska-Kulik J. 2011: Monitoring lotu ogrodnicy niszczylistki – *Phyllopertha horticola*. 54 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych, Ossa, 23-24.02.2011:177-178.
- Maciesiak A., Olszak R.W., Tartanus M., 2011. Ocena zagrożenia sadów czereśniowych i wiśniowych przez nasionnice – trudności w zwalczaniu. 54 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych, 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.). 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 Ornam. Plant Res. 12: 11-21.
- Olszak R.W., Maciesiak A., Jaworska K., 2004. Racjonalne zwalczanie szkodników drzew pestkowych. Ogólnopolska Konferencja 27.04.2004: 55-59.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2019. Hortpress, Warszawa.
- Pruszyński S., Bartkowski J., Pruszyński G. 2012. Integrowana Ochrona Roślin w Zarysie. Wyd. Cent. Dor. Rol. W Brwinowie, Oddział Poznań.
- Rabcewicz J., Wawrzyńczak P. 2006. Wpływ głębokości roboczej glebogryzarki sadowniczej na efektywność niszczenia chwastów w sadach. Inżynieria Rolnicza, 6: 185-191.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Szwedo J., Maszczyk M. 2000. Effects of straw-mulching of tree grows on some soil characteristics, mineral nutrient uptake and cropping of sour cherry trees. J. Fruit Ornam. Plant Res., 8 (3-4): 147-153.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa.