INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony śliwy

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją prof. dr. hab. Piotra Sobiczewskiego

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

ZDJĘCIA WYKONALI:
Agata Broniarek-Niemiec (fot. 3, 6), Mirosława Cieślińska (fot. 8), Jerzy Lisek (fot. 1, 2), Barbara H. Łabanowska (fot. 18, 19), Gabriel S. Łabanowski (fot. 14), Alicja Maciesiak (fot. 10, 11, 12, 13), Sylwester Masny (fot. 4, 5, 7), Wojciech Piotrowski (fot. 20, 21), Zofia Płuciennik (fot. 16, 17), Małgorzata Sekrecka (fot. 15), Piotr Sobiczewski (fot. 9)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-71-6

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

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

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 5

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU 6
2.1. Stanowisko pod sad 6
2.2. Przedplony i zmianowanie 7
2.3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne 7
2.4. Gęstość sadzenia drzew 7
2.5. Nawadnianie 8
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie 9
2.7. Formowanie i cięcie drzew 11
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę 13

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 17
3.1. Wprowadzenie 17
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia 17
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad 17
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie 18
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 19

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 20
4.1. Wprowadzenie 20
4.2. Najważniejsze choroby śliw 20
4.3. Najważniejsze metody ograniczania chorób 20
4.3.1. Metoda agrotechniczna 24
4.3.2. Metoda chemiczna 25

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 27
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników 27
5.2. Metody ograniczania szkodników występujących na śliwie oraz ich znaczenie gospodarcze 35
5.3. Progi zagrożenia śliwy przez szkodniki i metody określania ich liczebności 35
5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 38

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 39

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 46

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 47

IX. LITERATURA 47

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 przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną, a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

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

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

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

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

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

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

- Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
- Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU

dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Siedlisko pod nowy sad powinno być tak dobrane, aby plantacja zapewniała regularne plony owoców wysokiej jakości, a więc i sukces ekonomiczny, przy zastosowaniu minimalnej chemizacji. Pod sad należy wybierać siedlisko o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych, unikając zastoisk mrozowych, bardzo podmokłych gleb oraz przepłonów piaskowych. Sady śliwowe należy zakładać w cieplejszych rejonach kraju, gdyż śliwy są mało wytrzymałe na mróz. Idealnym stanowiskiem jest niewielkie wzniesienie południowo-zachodnie lub zachodnie. Śliwy można sadzić także na równinach. Drzewa rosnące na zboczach nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i wąskie doliny rzek są mało przydatne pod sad, gdyż tworzą się tam zastoiska mrozowe.

Na terenach równinnych znajdziemy korzystne stanowiska dla odmian wrażliwych na mróz, obserwując gromadzenie się mgły wieczorem lub rano. Mgła pojawia się przy gruncie zawsze tam, gdzie jest chłodno, wilgotno i w takich miejscach utrzymuje się długo rano. Jest to złe stanowisko pod sad śliwowy, a przynajmniej pod odmiany mało wytrzymałe na mróz. W takim miejscu mogą przemarzać drzewa i pąki kwiatowe; sprzyja ono także rozwojowi chorób kory i drewna.

Śliwy dobrze się udają na terenach, gdzie w okresie wiosennym występuje duża ilość opadów. Sprzyja to dobremu zawiązywaniu owoców i ich późniejszemu wzrostowi. Śliwy wymagają gleb żyznych, ciepłych i przewiewnych. Są gatunkiem drzew owocowych, który lepiej znosi nadmiar wody gruntowej niż jej niedostatek. System korzeniowy śliw znosi dość wysoki poziom wody gruntowej, ale nie powinna ona sięgać wyżej niż 1 m. Śliwy dobrze znoszą stanowiska lekko podmokłe. Pod sad nadają się gleby lekko gliniaste, piaszczysto-gliniaste oraz lessowe. Śliwy źle rosną na ciężkich glinach, iłach oraz na glebach lekkich, suchych i piaszczystych.

Sadów śliwowych 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

Wiosną, na rok przed sadzeniem drzewek, wskazany jest wysiew nasion roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Rośliny te tworzą dużą masę zieloną, oczyszczając glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić drzew owocowych po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ sprzyja to rozwojowi niektórych chorób i szkodników. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wzejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześnie zakwita – pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją wtedy ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę, zasilając rośliny nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon 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. Skutkiem zmęczenia gleby jest choroba replantacji, objawiająca się osłabieniem lub całkowitym zahamowaniem wzrostu części nadziemnej i korzeni młodych drzew, sadzonych bezpośrednio po usunięciu starego sadu.

Śliwa jest gatunkiem drzew owocowych, które najmniej odczuwają skutki zmęczenia gleby. Jednak mimo wszystko na rok przed sadzeniem drzew należy wprowadzić do gleby nawozy organiczne i mineralne, w celu

polepszenia jej właściwości. Dobrą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Aby ograniczyć występowanie pędraków w glebie, można wysiać grykę, którą następnie rozdrabnia się i przyoruje.

2.3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne

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

Przy zakładaniu nowych sadów nie należy niszczyć zarośli wokół sadu i poza sadem. Zadrzewienia i zakrzewienia między sadami i w jego obrębie są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu sadów należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych, jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych, nornic i karczowników. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu. 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 w glebie, zaleca się kilkakrotnie uprawiać glebę ostrymi narzędziami, np. broną talerzową lub glebogryzarką, dzięki czemu zostaną one częściowo zniszczone.

2.4. Gęstość sadzenia drzew

Rozstawa w jakiej będą sadzone śliwy w sadzie zależy od systemu prowadzenia drzew, rodzaju gleby, podkładki i siły wzrostu danej odmiany. Na glebach lekkich należy zastosować mniejsze rozstawy niż na glebach cięższych. Drzewa zaszczepione na podkładkach półkarłowych należy sadzić gęściej w rzędzie niż na podkładkach silnie rosnących. Odmiany słabo rosnące, jak 'Diana', 'Silvia', 'Węgierka Dąbrowicka', 'Jojo', sadzi się gęściej w rzędzie niż odmiany silnie rosnące, np. 'Cacanska Najbolja' czy 'Amers'. Dzięki podkładkom skarlającym drzewa można sadzić gęsto, dzięki czemu wkrótce po założeniu sadu można uzyskać wysokie plony owoców. Podkładka półkarłowa 'Węgierka Wangenheima' bardzo wyraźnie osłabia siłę wzrostu drzew w porównaniu z podkładką silnie rosnącą, jaką jest ałycza. Śliwy zaszczepione na Węgierce Wangenheima sadzi się w rozstawie 3,5-4,0 m między rzędami oraz 1,0-2,0 m w rzędzie. Natomiast na ałyczy rozstawa między rzędami powinna wynosić 3,5-4,0 m, a w rzędzie od 1,5 do 2,5 m.

Nadmierne zagęszczenie drzew powoduje niedostatek światła słonecznego, co pociąga za sobą niedorastanie śliwek 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.

Zalecanych odległości sadzenia drzew nie należy traktować sztywno. Trzeba wziąć pod uwagę miejscowe warunki glebowo-klimatyczne. Należy unikać zbyt gęstego sadzenia odmian silnie rosnących, szczególnie w pasie ziem podgórskich, gdzie gliniaste gleby i obfite opady pobudzają wzrost. Warto także pamiętać, że drzewa posadzone po wykarczowanym, starym sadzie rosną zawsze słabiej niż na nowym terenie.

Śliwy można sadzić jesienią lub wczesną wiosną. Jesienne sadzenie ułatwia przyjęcie się drzewek i pobudza ich intensywny wzrost na wiosnę. Jeśli zima jest łagodna, to korzenie zaczynają rosnąć już zimą, co wpływa bardzo korzystnie na wiosenny rozwój drzew.

Drzewka odmian mało wytrzymałych na mróz bezpieczniej jest posadzić na wiosnę. Drzewko wykopane ze szkółki i posadzone w sadzie jest zawsze bardziej wrażli-

we na mróz niż drzewko nieprzesadzane. Drzewka należy posadzić wcześnie, przed nabrzmiewaniem pąków. Przy późniejszym sadzeniu znaczna ilość pąków może ulec uszkodzeniu. Nowo zakładany sad śliwowy powinien znajdować się w odległości ok. 500 m od istniejących już owocujących innych sadów śliwowych, ze względu na konieczność ograniczenia rozprzestrzeniania się bardzo groźnej choroby wirusowej śliw, a mianowicie szarki.

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 powinno się z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła i w dopuszczalnych ilościach. Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania są zawarte w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego jest zobowiązany do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania, powinno się szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody, do nawadniania roślin sadowniczych zalecane jest stosowanie systemów kroplowych.

Deszczowanie

Może być polecane w gospodarstwach, które mają ekstensywne nasadzenia oraz wydajne źródło wody (rzekę lub jezioro). Podczas deszczowaniu woda zrasza liście drzew, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę śliw 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 20 mm na glebach lekkich i 30 mm na glebach ciężkich. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5°C.

Minizraszanie

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

Nawadnianie kroplowe

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, a na glebach ciężkich nawet co 70 cm. 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 ważne jest, aby stosować tylko takie dawki, które zwilżają glebę na głębokość zalegania systemu korzeniowego drzew. W przypadku śliw jest to ok. 50 cm. Długotrwałe zalanie korzeni ogranicza im dostępność powietrza i stwarza warunki sprzyjające rozwojowi patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie drzew na głębokości 20-25 cm. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15-20 cm od kroplownika. Bardzo ważne jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody, dlatego w przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej roślin. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Mimo że analiza chemiczna liści nie jest konieczna, to wskazane jest jej wykorzystywanie w strategii nawożenia roślin.

Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nieuchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, lecz także do zwiększenia ich podatności na szkodniki i choroby oraz do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

Nawożenie azotem (N)

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

Opieranie zaleceń nawożenia N na powyższych kryteriach diagnostycznych ma szczególne znaczenie, gdyż przenawożenie N powoduje zbyt silny wzrost roślin.

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Nawożenie tymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tab. 3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz o jego dawce. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co osłabia nie tylko plonowanie drzew, lecz także zwiększa ich podatność na szkodniki i choroby.

W pełni owocującym sadzie istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tab. 2). Analiza liści stanowi podstawę weryfikacji strategii nawożenia, opracowanej na podstawie analizy chemicznej gleby.

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzełkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metali ciężkich). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia wzrostu roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny i 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 od okresu zastosowania wapna (tab. 4-6).

Na glebach lekkich poleca się używanie środków wapnujących w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu nawozy rozsiewa się wtedy, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a drzewa nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Nawożenie dolistne w ochronie roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych w sadzie może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a na-

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

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

*dawki N w g/m^2 powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

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

SKŁADNIK /DAWKA SKŁADNIKA	ZAKRES ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W LIŚCIACH			
	DEFICYTOWY	NISKI	OPTYMALNY	WYSOKI
	ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKA W SUCHEJ MASIE			
N (%) *Dawka N (kg/ha)*	**< 1,40** *120-150*	**1,40–2,00** *80-120*	**2,01–3,60** *50-80*	**> 3,60** *0-50*
P (%) *Dawka P_2O_5 (kg/ha)*	-	**< 0,20** *50-100*	**0,20–0,60** *0*	**> 0,60** *0*
K (%) *Dawka K_2O (kg/ha)*	**< 1,00** *120-150*	**1,00–1,64** *80-120*	**1,65–3,25** *50-80*	**> 3,25** *0*
Mg (%) *Dawka MgO (kg/ha)*	**< 0,10** *120*	**0,10–0,30** *60*	**0,31–0,70** *0*	**> 0,70** *0*

TABELA 3. WARTOŚCI GRANICZNE ZAWARTOŚCI FOSFORU (P), POTASU (K) I MAGNEZU (Mg) W GLEBIE ORAZ WYSOKOŚĆ ICH DAWEK STOSOWANYCH PRZED ZAŁOŻENIEM SADU ŚLIWOWEGO 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 warstwa podorna	 < 2,0 < 1,5	 2-4 1,5-3	 > 4 > 3
	DAWKA FOSFORU (kg P_2O_5/ha)		
Nawożenie przed założeniem sadu	300	100-200	-
	ZAWARTOŚĆ POTASU (mg K/100 g)		
Warstwa orna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych Warstwa podorna : < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35% części spławialnych	 < 5 < 8 < 13 < 3 < 5 < 8	 5-8 8-13 13-21 3-5 5-8 8-13	 > 8 >13 > 21 > 5 > 8 > 13
	DAWKA POTASU (kg K_2O/ha)		
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	 150-300 80-120	 100-200 50-80	 - -
	ZAWARTOŚĆ MAGNEZU (mg Mg/100 g)		
Dla obu warstw gleby: < 20% części spławialnych ≥ 20% części spławialnych	 < 2,5 < 4	 2,5-4 4-6	 > 4 > 6
	DAWKA MAGNEZU (g MgO/m²)		
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	 wynika z potrzeb wapnowania 12	 6	 - -
	STOSUNEK K : Mg		
Dla wszystkich gleb, niezależnie od warstwy gleby:	bardzo wysoki > 6,0	wysoki 3,6-6,0	poprawny 3,5

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

POTRZEBA 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

wet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie wymienionych agrofagów 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. chitozanu). Skuteczność opryskiwań tymi nawozami przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im częstotliwość opryskiwań i stężenie cieczy są wyższe, tym ochrona roślin może być bardziej skuteczna. Należy jednak podkreślić, że wymienione zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

2.7. Formowanie i cięcie drzew

dr Halina Morgaś

Cięcie śliw powinno utrzymywać równowagę między wzrostem i rozwojem wegetatywnym drzew a ich owocowaniem. Cięcie spełnia także funkcje zabiegu formu-

jącego kształt (formę) korony oraz regulującego jej rozmiar i zagęszczenie. Cięcie jest również bardzo ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W jego trakcie usuwa się pędy porażone przez różne patogeny. Koniecznie należy przy tym przestrzegać zasady, że wycięte (porażone) pędy są usuwane z sadu i niszczone.

Zabieg cięcia umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikanie promieni słonecznych w obrębie korony drzewa. Optymalne warunki wilgotności i nasłonecznienia wszystkich części korony, w połączeniu z właściwym odżywieniem drzewa, w sposób bezpośredni wpływają na zwiększenie odporności roślin i owoców na niektóre patogeny. Z drugiej strony, cięcie wykonane niewłaściwie lub w nieodpowiednim terminie, może zwiększać podatność drzew na choroby. Cięcie śliw w pierwszej połowie zimy jest bardziej ryzykowne niż cięcie w okresie od końca stycznia do końca marca.

Cięcie po posadzeniu. Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi, naruszonej przez wykopywanie drzewek ze szkółki. W czasie wykopywania ok. 2/3 korzeni pozostaje w glebie. Śliwy są wrażliwe na stres związany z przesadzaniem. Cięcie po posadzeniu ma na celu złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Przycinanie drzewek/okulantów wykonuje się wiosną, niezależnie od terminu ich sadzenia (jesień, wiosna). Sposób i intensywność tego cięcia należy dostosować do jakości materiału szkółkarskiego oraz do warunków siedliska, w jakim drzewka będą rosły. Jeżeli sad będzie sadzony na glebie żyznej, wolnej od chwastów trwałych i będzie nawadniany, to po posadzeniu okulanty można lekko przyciąć. Usuwać trzeba tylko pędy wyrastające na pniu zbyt nisko (do 50 cm). Pozostałe pędy można skrócić o połowę lub jedną trzecią długości. Okulanty nierozgałęzione, jednopędowe, pozostawiamy bez cięcia. Jeżeli sad będzie sadzony na gorszej glebie i nie będzie nawadniany, to posadzone drzewka należy mocniej przyciąć. Pozostawione odgałęzienia boczne trzeba skrócić o połowę lub o dwie trzecie długości.

Cięcie drzew rosnących. Siła i sposób cięcia muszą być dostosowane do systemu uprawy. Ważne jest dostosowanie cięcia do siły wzrostu drzewa (podkładka/odmiana), typu gleby, położenia sadu oraz systemu sadzenia. Zabieg cięcia powinien wspomagać utrzymanie optymalnego, możliwie wysokiego poziomu corocznego owocowania i wysoką jakość produkowanych śliwek. Cięcie powinno być tak prowadzone, aby drzewa możliwie wcześnie zaczynały owocować. Trzeba brać pod uwagę, że silne cięcie, zwłaszcza połączone ze skracaniem pędów, stymuluje drzewa do intensywnego wzrostu. Silne cięcie dopuszczalne jest na drzewach starszych, owocujących przez co najmniej 5 lat. Natomiast w odniesieniu do drzew młodych (pierwsze dwa – trzy lata życia w sadzie) jest mniej korzystne, gdyż opóźnia ich wejście w okres pełnego owocowania.

Forma korony i rozstawa sadzenia drzew muszą zapewnić liściom i rosnącym owocom właściwe nasłonecznienie przez cały sezon. Jednocześnie struktura korony musi być silna, a kąty odgałęzień powinny być szerokie. Śliwy karłowe wymagają trwałych podpór. System sadzenia drzew powinien wspomagać producenta w ograniczaniu konieczności stosowania herbicydów. Umożliwia to sadzenie drzew w jednym rzędzie. Najkorzystniejszy jest układ rzędów północ–południe.

Terminy cięcia śliw. Optymalnym terminem cięcia głównego jest czas spoczynku zimowego, do chwili ruszenia wegetacji. Najwłaściwszym okresem jest druga połowa zimy, od końca stycznia. Cięcie wcześniejsze może zwiększyć wrażliwość drzew na mróz. Prowadzi to do nasilenia rozwoju chorób, głównie kory i drewna. Cięcie zimowe powinno być coroczne i umiarkowane. W trakcie cięcia, drzewa porażone srebrzystością liści należy ciąć osobno. Śliwy porażone przez szarkę należy bezwzględnie usuwać z sadu i niszczyć.

Cięcie letnie, uzupełniające. Prowadzone jest w razie potrzeby, w drugiej połowie lata. Celem cięcia letniego jest regulowanie wielkości i kształtu korony. Znajduje ono zastosowanie w sadach, gdzie śliwy rosną zbyt silnie. Cięcie letnie ogranicza wigor drzew i polega na wycięciu zbyt silnych pędów, tak zwanych wilków.

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 wskazaniami producenta umieszczonymi na etykiecie. Szczególnie rozważnie należy stosować preparaty stymulujące wzrost/wigor drzew.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków. Śliwy nie wykazują wyraźnej skłonności do drobnienia owoców. W ich przypadku nie ma konieczności przerzedzania zawiązków. Właściwą jakość owoców zapewnia prawidłowe cięcie z zastosowaniem skracania pędów.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

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

Śliwa jest gatunkiem powszechnie uprawianym w Polsce. W uprawie dominują odmiany śliwy domowej, a mniej popularne są odmiany śliwy japońskiej.

Odmiana ma bardzo duże znaczenie w intensywnej uprawie śliw, ponieważ wpływa zarówno na wielkość plonów, jak i na jakość zbieranych owoców. Przy jej wyborze do nowo zakładanego sadu należy zwrócić uwagę na kilka czynników. Odmiany polecane do uprawy integrowanej powinny charakteryzować się przede wszystkim odpornością lub tolerancją na szarkę oraz małą podatnością na choroby grzybowe, a w szczególności na dziurkowatość liści drzew pestkowych i na brunatną zgniliznę drzew pestkowych. Pożądanymi cechami odmian śliw przydatnych do uprawy integrowanej są również: duża plenność, wczesne wchodzenie drzew w okres owocowania oraz wysoka jakość owoców, które powinny być atrakcyjne, smaczne, a ich pestka powinna dobrze oddzielać się od miąższu. Przy wyborze odmiany należy się kierować również sposobem zagospodarowania owoców.

Drzewka śliw są produkowane przede wszystkim na podkładkach generatywnych, ponieważ za pośrednictwem nasion nie przenosi się groźna choroba wirusowa, jaką jest szarka. W praktyce powszechnie stosowane są 2 podkładki dla śliw – siewka ałyczy i siewka 'Węgierki Wangenheima'. Analizę dotyczącą przydatności odmian i podkładek do zakładania sadu produkcyjnego dobrze byłoby rozpocząć już na etapie wyboru stanowiska. Wybór odpowiedniej lokalizacji pod nasadzenie pozwala często zapobiec uszkodzeniom mrozowym drzew, a dzięki temu także porażeniu przez choroby. Należy pamiętać, że śliwy wymagają gleb żyznych, ciepłych i przewiewnych. Ważnym czynnikiem wpływającym na ich dobry wzrost, zawiązywanie owoców i plonowanie jest również suma i rozkład opadów w ciągu roku. Aby zapewnić dobrą jakość owoców, sad powinien być nawadniany.

Przy zakupie materiału szkółkarskiego do zakładania sadu śliwowego należy zwrócić uwagę, aby pochodził on ze szkółek kwalifikowanych, bo to daje gwarancję nabycia drzewek wolnych od chorób wirusowych. Ważne jest też, aby po posadzeniu drzewek regularnie kontrolować nasadzenie pod kątem potencjalnych zagrożeń ze strony chorób i szkodników, a szczególne znaczenie ma lustrowanie drzew i usuwanie tych, które zostały porażone przez wirusa szarki.

Wśród odmian śliw uprawianych w naszym kraju są odmiany samopylne, częściowo samopylne oraz obcopylne. Najbardziej cenione są odmiany samopylne, ponieważ można z nich zakładać kwatery jednoodmianowe. Odmiany obcopylne są bardziej kłopotliwe, gdyż trzeba je sadzić w towarzystwie zapylaczy. Odmiany częściowo samopylne wydają niskie plony bez zapylenia krzyżowego, dlatego dla nich również należy wybrać odpowiednie odmiany zapylające.

Obecnie w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) znajdują się 33 odmiany śliwy domowej (w tym 8 wczesnych, 11 średnio wczesnych i 14 późnych). Poza ich charakterystyką w tabeli 7. przedstawiono 4 nowe, ciekawe odmiany śliwy (Jubileum, Record, Tophit, Presenta), które mogą być przydatne do uprawy integrowanej (2 średniowczesne, 2 późne) oraz 4 odmiany śliwy japońskiej.

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

ODMIANA (STOPIEŃ PŁODNOŚCI*)	TERMIN ZBIORU	PLENNOŚĆ	MASA 1 OWOCU [g]	ODCHODZENIE PESTKI OD MIĄŻSZU	PODATNOŚĆ NA		WYTRZYMAŁOŚĆ DRZEW NA MRÓZ
					CHOROBY GRZYBOWE	SZARKĘ	
ODMIANY ŚLIWY DOMOWEJ (*Prunus domestica L.*)							
Ruth Gerstetter (cz. s.)	II/III dek. VII	średnia	30-35	dobre	duża	mała	mała
Herman (cz. s.)	III dek. VII	duża	30-35	b. dobre	mała	mała/ średnia	duża
Emper (?)	III dek. VII	średnia	30-35	średnie	mała	mała/ średnia	duża

TABELA 7. PODSTAWOWE CECHY POMOLOGICZNE ODMIAN ŚLIW PRZYDATNYCH DO UPRAWY INTEGROWANEJ CD.

ODMIANA (STOPIEŃ PŁODNOŚCI*)	TERMIN ZBIORU	PLENNOŚĆ	MASA 1 OWOCU [g]	ODCHODZENIE PESTKI OD MIĄŻSZU	PODATNOŚĆ NA		WYTRZYMAŁOŚĆ DRZEW NA MRÓZ
					CHOROBY GRZYBOWE	SZARKĘ	
ODMIANY ŚLIWY DOMOWEJ (*Prunus domestica L.*)							
Katinka (s)	koniec VII	duża	20-28	b. dobre	mała	mała	duża
Diana (o)	koniec VII	średnia	50-60	b. dobre	mała	duża	średnia
Cacanska Rana (cz. s.)	koniec VII	średnia	35-40	b. dobre	mała	mała	średnia
Opal (s)	pocz. VIII	b. duża	25-30	dobre	średnia	mała	średnia
Kalipso (s)	pocz. VIII	b. duża	30-40	b. dobre	mała	mała	duża
Silvia (?)	I/II dek. VIII	duża	45-55	b. dobre	mała	mała	średnia
Cacanska Lepotica (s)	I/II dek. VIII	duża	40-50	b. dobre	mała	mała	średnia/ duża
Polinka (?)	I dek. VIII	duża	40-50	b. dobre	mała	duża	średnia/ duża
Węgierka Wczesna (s)	poł. VIII	duża	20-25	dobre	mała	mała	duża
Węgierka Dąbrowicka	II dek. VIII	duża	35-40	b. dobre	mała	średnia/ duża	średnia
Renkloda Ulena (s)	poł.–k. VIII	duża	45-50	średnie	średnia	średnia	średnia
Jubileum (o)	II/III dek. VIII	duża	40-50	dobre	mała	mała	duża
Renkloda Althana (o)	koniec VIII	średnia	40-50	średnie	średnia	mała/ średnia	mała
Cacanska Najbolja (o)	koniec VIII	duża	50-60	b. dobre	mała	mała	średnia
Hanita (s)	koniec VIII	średnia	35-40	średnie/ dobre	średnia	mała	średnia
Królowa Wiktoria (s)	k. VIII-pocz. IX	b. duża	40-45	średnie/ dobre	średnia	mała	średnia
Record (o)	I dek. IX	duża	50-60	średnie/ dobre	mała	mała	średnia
Amers (o)	I dek. IX	b. duża	50-60	b. dobre	średnia	mała	średnia/ duża
Valor (o)	I/II dek. IX	średnia/ duża	50-60	średnie	mała	duża	średnia

TABELA 7. PODSTAWOWE CECHY POMOLOGICZNE ODMIAN ŚLIW PRZYDATNYCH DO UPRAWY INTEGROWANEJ CD.

ODMIANA (STOPIEŃ PŁODNOŚCI*)	TERMIN ZBIORU	PLENNOŚĆ	MASA 1 OWOCU [g]	ODCHODZENIE PESTKI OD MIĄŻSZU	PODATNOŚĆ NA		WYTRZYMA-ŁOŚĆ DRZEW NA MRÓZ
					CHOROBY GRZYBOWE	SZARKĘ	
ODMIANY ŚLIWY DOMOWEJ (*Prunus domestica L.*)							
Bluefre (cz. s)	poł. IX	duża	60-70	średnie	mała	mała	b.duża
Stanley (s)	II dek. IX	b. duża	40-50	słabe/ średnie	mała	mała	mała
Jojo (s)	II dek. IX	b. duża	40-50	średnie	średnia	odporna	średnia
Tophit (cz. s)	II/III dek. IX	duża	50-60	dobre	mała	mała	średnia
Węgierka Zwykła (s)	poł – k. IX	średnia	20	b. dobre	mała	duża	średnia
Tolar (s)	II/III dek. IX	średnia	20-22	b. dobre	mała	średnia	średnia
Promis (s)	III dek. IX	średnia	20-22	b. dobre	mała	średnia	średnia
Nectavit (s)	III dek. IX	duża	20	b. dobre	mała	średnia	średnia
Empress (o)	III dek. IX	b. duża	70	średnie / dobre	średnia	duża	średnia
Vision (o)	k. IX-pocz. X	duża	60-70	dobre	mała	średnia	duża
Elena (s)	pocz. X	duża	30	średnie	mała	mała	średnia
President (o)	pocz. – poł. X	duża	50-60	średnie/ dobre	średnia	mała/ średnia	średnia/ duża
Presenta (s)	pocz. – poł. X	średnia	30-35	średnie	mała	mała	duża
Oneida (s)	pocz. – k. X	średnia	50	średnie/ dobre	mała	średnia/ duża	duża
ODMIANY ŚLIWY JAPOŃSKIEJ (*Prunus salicina* Lindl.)							
Kometa (cz. s.)	III dek. VII	duża	25-30	słabe	mała	mała	duża
Najdiena (o)	k. VII	duża	30-35	słabe	mała	mała	duża
Shiro (o)	I dek. VIII	średnia	35-40	słabe	średnia	średnia	duża
Vanier (o)	I/II dek. VIII	średnia	40-50	słabe	średnia	średnia	duża

*s - odmiana samopłodna, cz. s – odmiana częściowo samopłodna, o – odmiana obcopylna,
? – stosunki zapylania nie są określone

TABELA 8. ZESTAWIENIE ZAPYLACZY DLA OBCOPYLNYCH I CZĘŚCIOWO SAMOPYLNYCH ODMIAN ŚLIW

ODMIANA	ZAPYLACZE
Ruth Gerstetter	Opal, Renkloda Ulena, Stanley
Herman	Cacanska Lepotica, Earliblue, Amers
Diana	Stanley, Bluefre, Valor, Oneida
Cacanska Rana	Ruth Gerstetter, Cacanska Lepotica, Stanley, Empress
Węgierka Dąbrowicka	Renkloda Ulena, Węgierka Łowicka, Cacanska Najbolja, Cacanska Rana
Jubileum	Królowa Wiktoria, Excalibur, Opal
Renkloda Althana	Renkloda Zielona, Renkloda Ulena, Kirka
Cacanska Najbolja	Ruth Gerstetter, Cacanska Rana,Cacanska Lepotica, Stanley
Record	Anna Späth, Renkloda Ulena, Renkloda Althana, Cacanska Lepotica, President
Amers	Cacanska Lepotica, Cacanska Najbolja, Stanley, Empress, Bluefre, Węgierka Dąbrowicka
Valor	Cacanska Rodna, Amers, Węgierka Włoska, Stanley, Bluefre, Verity, Empress
Tophit	będą badane
Bluefre	Stanley, Węgierka Włoska, Verity, Empress, President
Empress	Stanley, Bluefre, Valor, Cacanska Lepotica, President, Verity
Vision	Stanley, President
President	Stanley, Empress, Amers, Valor
Oneida	Stanley, Amers, Węgierka Włoska, Valor, Empress, Bluefre
Kometa	Najdiena, ałycza
Najdiena	Kometa, Skoropłodnaja, ałycza
Shiro	Santa Rosa
Vanier	Shiro, Kometa

TABELA 9. CHARAKTERYSTYKA NAJCZĘŚCIEJ STOSOWANYCH PODKŁADEK DLA ŚLIW

PODKŁADKA LUB WSTAWKA	SIŁA WZROSTU*	WYTRZYMAŁOŚĆ NA NISKIE TEMPERATURY	WARTOŚĆ UŻYTKOWA
Siewka ałyczy	100	wysoka	Dobrze się zrasta z odmianami uprawnymi. Jest dość odporna na choroby i szkodniki. Drzewa na niej szczepione rosną silnie, później wchodzą w okres owocowania i w pierwszych latach po posadzeniu plonują gorzej niż na podkładkach słabo rosnących. Jest przydatna na wszystkie rodzaje gleb oprócz lekkich.
Siewka 'Węgierki Wangenheima'	50-60	średnia	Dobrze się zrasta ze wszystkimi odmianami występującymi u nas w uprawie. Jest dość odporna na choroby. Drzewa na niej szczepione wcześnie wchodzą w okres owocowania i są plenne. Owoce są dobrej jakości i dojrzewają zwykle o kilka dni wcześniej niż na ałyczy. Podkładka ta ma stosunkowo płytki system korzeniowy i dlatego drzewa na niej szczepione należy sadzić na glebach żyznych, o uregulowanych stosunkach wodnych.

* – % w stosunku do drzew szczepionych na siewkach ałyczy

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

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

Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii), zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie, pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorków, mszyc, drutowców). Flora synantropijna sadów pełni też pożyteczne funkcje. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego drzew owocowych chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w zielonej biomasie, zabezpieczając je przed wymywaniem, i zatrzymuje śnieg w sadzie, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia mrozowe korzeni drzew.

3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie 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 właściwe 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 korzeniące się chwasty (skrzyp polny, powój polny), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środków zaliczanych do pochodnych kwasów karboksylowych, o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC). Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobowa temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15°C, to drzewka można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu

herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa 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 chwastów osiągną wysokość 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 śliw w ugorze herbicydowym rozwijają się lepiej niż w ugorze mechanicznym oraz pod roślinami okrywowymi. Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, zgodnie z ich aktualną etykietą, i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja lub jej brak prowadzą do kompensacji zachwaszczenia, selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości środków w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Przykładem herbicydu doglebowego jest propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki), który zwalcza chwasty jednoliścienne, w tym perz właściwy oraz niektóre dwuliścienne – bodziszka drobnego, gwiazdnicę pospolitą, rdesty i przetaczniki. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów, lecz uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich np.: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC) – do zwalczania niektórych chwastów dwuliściennych i skrzypu, nieselektywne dla drzew oraz graminicydy powschodowe – propachizafop (Agil 100 EC), fluazyfop (Fusilade Forte 150 EC), chizalofop (Targa Super 05 EC), służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla drzew. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona tylko środkami dolistnymi, to w ciągu roku w sadzie wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu, lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu. Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. Herbicydy powinny być stosowane systematycznie wyłącznie pod koronami drzew, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni sadu. Dopuszczone jest sporadyczne użycie selektywnych herbicydów (MCPA, fluroksypyru) do zwalczania miododajnych chwastów dwuliściennych, np. mniszka pospolitego i koniczyny białej, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest ograniczenie konkurencji między drzewami a chwastami o owady zapylające oraz minimalizacja zatruć owadów oblatujących kwitnące chwasty, na których są obecne pozostałości środków ochrony roślin.

Opryskiwanie herbicydami wykonuje się specjalistycznymi belkami herbicydowymi, zaopatrzonymi 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. Dopuszczone jest sporadyczne użycie herbicydów w międzyrzędziach, jeśli w murawie rozwinęły się dwuliścienne, miododajne chwasty. Do takich należą mniszek pospolity, który kwitnie w tym samym czasie co drzewa owocowe i konkuruje z nimi o owady zapylające oraz koniczyna biała, kwitnąca od późnej wiosny. Pszczoły, które chętnie odwiedzają kwit-

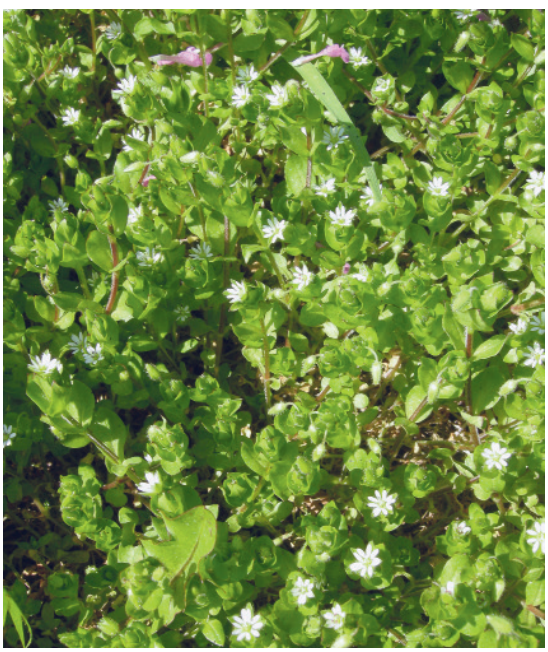
nące chwasty, są podtruwane przez środki ochrony roślin znoszone w międzyrzędzia z opryskiwanych drzew. Jeśli koszenie nie jest wystarczającą metodą usunięcia kwitnących chwastów w międzyrzędziach, to do tego celu poleca się użycie selektywnych herbicydów do zwalczania chwastów dwuliściennych (MCPA, fluroksypyr). Zabieg wykonuje się poza okresem kwitnienia drzew i chwastów, najlepiej w drugiej połowie lata.

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

3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Stosowanie ściółkowania, uprawy gleby i roślin okrywowych pod koronami drzew jest trudniejsze i bardziej kosztowne niż stosowanie herbicydów. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest wdrażany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych sadów. Zabiegi są wykonywane takimi narzędziami, jak: kultywatory, brony, glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub może być łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować specjalistycznymi sadowniczymi glebogryzarkami z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni drzew, a liczba zabiegów nie powinna być większa niż 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach, większa niż 8 w sezonie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Koszenie zbędnej roślinności pod koronami drzew wykonuje się talerzami podkaszającymi, zamontowanymi na wysięgnikach, które są uchylane wokół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej, wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgrasu angielskiego), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia drzew i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Wcześniej-



Fot. 1. Gwiazdnica pospolita

Fot. 2. Skrzyp polny

sze 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 znikomych potrzebach wodnych i pokarmowych.

Do redukcji zachwaszczenia w sadach mogą być wykorzystane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna włóknina polipropylenowa i poliakrylowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa (uwaga na gryzonie), trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytłoki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

mgr Sylwester Masny,
prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

4.1. Wprowadzenie

Śliwa jest gatunkiem porażanym przez grzyby, bakterie i wirusy. Do zakażeń może dochodzić w szkółkach, skąd choroby mogą być przenoszone do sadów. W sadach śliwowych drzewa są narażone na infekcje od wczesnej wiosny do jesieni, a rozwijające się w ich wyniku choroby mogą być przyczyną znacznych strat w plonie. Zasadniczymi elementami utrzymania wysokiej zdrowotności drzew są lustracje i prawidłowa diagnostyka, co umożliwia zastosowanie odpowiednich zabiegów zarówno profilaktycznych, jak i zwalczających.

4.2. Najważniejsze choroby śliwy

4.3. Najważniejsze metody ograniczania chorób

W ochronie śliwy przed chorobami bardzo ważną rolę odgrywają dwa elementy – zdrowotność materiału szkółkarskiego oraz systematyczne lustracje sadu. Przy zakładaniu sadu trzeba pamiętać, aby drzewka pochodziły z dobrych, kwalifikowanych szkółek. Lustracje prowadzone regularnie w sezonie wegetacyjnym są niezbędne do wykrycia pierwszych ognisk chorób.

TABELA 10. ZNACZENIE GOSPODARCZE CHORÓB ŚLIWY W POLSCE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – *Monilinia* spp. (najczęściej *M. laxa, M. fructigena)*	+++
Czerwona plamistość liści śliwy – *Polystigma rubrum*	+
Dziurkowatość liści drzew pestkowych – *Clasterosporium carpophilum*	+
Leukostomoza drzew pestkowych – *Leucostoma cincta, L. persoonii*	++
Ospowatość śliwy (szarka) – wirus ospowatości śliwy (Plum pox virus – PPV)	+++
Rak bakteryjny drzew owocowych – *Pseudomonas syringae* pv. *syringae*, *P. syringae* pv. *morsprunorum*	++
Srebrzystość liści – *Chondrostereum purpureum*	+++
Torbiel śliwek – *Taphrina pruni*	++

+ choroba o znaczeniu lokalnym
++ choroba ważna, może wystąpić na większej powierzchni
+++ choroba bardzo ważna, wymaga specjalnego programu ochrony

TABELA 11. ŹRÓDŁA INFEKCJI ŚLIWY PRZEZ SPRAWCÓW WYBRANYCH CHORÓB

CHOROBA	ŹRÓDŁO INFEKCJI
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	porażone w poprzednim sezonie owoce (mumie), pozostające na drzewach lub leżące pod nimi
Czerwona plamistość liści śliwy	porażone w poprzednim sezonie liście, leżące w sadzie lub jego otoczeniu
Dziurkowatość liści drzew pestkowych	pąki i powierzchnia kory porażonych pędów
Leukostomoza drzew pestkowych	nekrozy i zgorzele na gałęziach i pniu
Ospowatość śliwy (szarka)	mszyce (wektor) przenoszące wirus z porażonych śliw, moreli lub brzoskwiń w sadzie lub jego otoczeniu
Rak bakteryjny	nekrozy i zrakowacenia na gałęziach i pniu nadziemnej części drzew pestkowych i około 180 innych gatunków roślin gospodarzy
Srebrzystość liści	porażone drzewa owocowe lub leśne w sadzie i jego otoczeniu
Torbiel śliwek	powierzchnia kory i pąków na porażonych śliwach

TABELA 12. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB ŚLIWY

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby mogą być widoczne w postaci zgorzeli kwiatów już w maju, ale nie występują tak często i w takim nasileniu jak na wiśniach. Choroba powoduje zbrunatnienie i zasychanie kwiatów, a także zamieranie pędów. Na porażonych owocach w fazie ich dojrzewania pojawiają się brunatne plamy gnilne, pokrywające się szarymi, pylącymi sporodochiami. Po całkowitym zgniciu owoców ich skórka marszczy się, a następnie owoce zasychają i ulęgają mumifikacji. Choroba przy dużym porażeniu może być przyczyną znacznych strat w plonie.
Czerwona plamistość liści śliwy	Na przełomie maja i czerwca po obu stronach liści (szczególnie na dolnej) widoczne są mniej lub bardziej okrągłe, jasno-pomarańczowe plamki o średnicy od 3 do 10 mm. Z czasem plamy osiągają kolor pomarańczowo-czerwony, a tkanka liści w tym miejscu na skutek hipertrofii mezofilu liści staje się grubsza, początkowo jest mięsista, a potem – skórzasta. Pod koniec czerwca na powierzchni plam pojawiają się czarne kropki – piknidia grzyba o średnicy do 1 mm. Do końca sezonu liczba plam nie zwiększa się, gdyż do infekcji dochodzi tylko na skutek infekcji pierwotnych, na początku sezonu wegetacji.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych	Na porażonych liściach tworzą się okrągłe plamy o regularnych brzegach o średnicy do 5 mm. Początkowo plamy są jasnozielone, a wraz z zamieraniem porażonej tkanki brunatnieją i wokół nich pojawia się czerwona obwódka. Z czasem martwa tkanka w miejscu plam wykrusza się i w liściach powstają charakterystyczne dziurki. Ponadto, szczególnie na wierzchołkowej części młodych pędów, choroba powoduje drobne rany i narośle, którym towarzyszą wycieki gumy.
Leukostomoza drzew pestkowych	Objawy infekcji są dobrze widoczne już po dwu do czterech tygodniach od pękania pąków. Wokół porażonych, martwych pąków lub śladów poliściowych pojawiają się początkowo eliptyczne, a następnie rozległe nekrozy tkanki korowej pędów. Porażone tkanki z czasem ciemnieją, z których wydzielana jest bursztynowa guma do czasu zamierania gałązek. W wyniku infekcji konarów zamierają gałązki rozwidlające się w miejscu zrakowacenia. Na porażonych, martwych tkankach masowo tworzą się czarne piknidia o wielkości główki od szpilki.

TABELA 12. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB ŚLIWY CD.

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE
Ospowatość śliwy (szarka)	Pierwsze objawy choroby są widoczne na liściach już na początku lata w postaci jasnozielonych, chlorotycznych plam, pierścieni lub smug. Plamy są bardziej widoczne w upalne lata. Na owocach plamy pojawiają się w fazie ich wzrostu w postaci fioletowych przebarwień kontrastujących z zieloną skórką niedojrzałych jeszcze owoców. Następnie w miejscu plam pojawiają się wklęsłości, związane ze zmianami w miąższu, który jest przebarwiony na czerwono, często staje się gąbczasty, a także może przybierać ziarnistą strukturę. Porażone owoce przedwcześnie dojrzewają, następnie opadają. Na pestkach porażonych owoców występują ciemnoczerwone plamy bądź pierścienie.
Rak bakteryjny	Najbardziej charakterystycznym objawem choroby są zrakowacenia, którym często towarzyszą wycieki gumy. Zrakowacenia powstają w wyniku infekcji pąków, kwiatów, śladów poliściowych oraz różnego rodzaju uszkodzeń kory i skórki. Początkowo są to czerwono-brunatne, nekrotyczne plamy, powiększające się w miarę rozwoju choroby. Kora w miejscu porażonym jest zwykle nieco zapadnięta, a porażona tkanka podkorowa nabiera barwy od jasnopomarańczowej do brunatnej. Porażone kwiaty kurczą się, zmieniają zabarwienie na brunatno-czarne i zwykle jeszcze przez jakiś czas wiszą na drzewie. Porażone listki mają zbrunatniałe wierzchołki, a także ciemnozielone, punktowe plamy. Na liściach starszych plamy są najczęściej okrągłe lub o kształtach nieregularnych, otoczone jaśniejszą obwódką. Ich barwa wraz z rozwojem choroby zmienia się od żółtej przez żółto-brunatną do ciemnobrunatnej. Podczas wilgotnej pogody plamy się zlewają i obejmują znaczną powierzchnię blaszki liściowej. Znekrotyzowana tkanka w obrębie plam z czasem przesycha i wykrusza się, a wtedy liść wygląda jak „przestrzelony". Owoce są porażane tylko w stadium zawiązka. Początkowo pojawiają się na nich małe uwodnione ciemnozielone plamy, które z czasem czernieją, zapadają się i przysychają do pestki. Niekiedy dochodzi również do porażenia szypułek, które czernieją. Na pędach zielnych choroba objawia się w postaci początkowo ciemnozielonych, uwodnionych plam, które następnie żółkną, brunatnieją i czernieją. Leżące powyżej miejsca infekcji partie pędów zaginają się łukowato i zamierają. Z porażonych kwiatów choroba może rozprzestrzenić się na krótkopędy i gałęzie, powodując zrakowacenia.
Srebrzystość liści	Pierwszym widocznym objawem są zmiany w zabarwieniu liści, z zielonej na ołowianoszarą lub srebrzystą. Jest to objaw wtórny wywołany toksynami grzyba, które powodują zmiany w budowie anatomicznej liści. Na drzewach porażonych przez grzyb *Ch. purpureum* zwykle zamierają gałęzie i konary. W obrębie kory pojawia się gąbczastość miękiszu korowego. W miejscu porażenia zniszczeniu ulega także drewno, które brunatnieje i się rozkłada. W bardzo zaawansowanym stadium choroby, na pniach pojawiają się ułożone dachówkowato owocniki grzyba, o szarym zabarwieniu górnej strony i fioletowawym dolnej.
Torbiel śliwek	Objawy choroby występują głównie na owocach, które na skutek hipertrofii są większe i wydłużone w porównaniu ze zdrowymi. Chore owoce ulegają silnej deformacji, są zagięte oraz pozbawione pestek (tzw. torbiele). Miąższ owoców jest skórzasty i łykowaty, a na skórce widoczny jest szaro-biały, matowy nalot zwartych skupień worków grzyba. Porażone owoce nie mają wartości użytkowej.

Fot. 3. Dziurkowatość liści drzew pestkowych na śliwie

Fot. 4. Czerwona plamistość liści śliwy

Fot. 5. Torbiel śliwek

Fot. 6. Srebrzystość liści na śliwie

Fot. 7. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych – porażone śliwki

Fot. 8. Ospowatość śliwy

Fot. 9. Rak bakteryjny na pędzie i liściach śliwy

4.3.1. Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna jest ważnym elementem systemu integrowanej ochrony roślin, gdyż pozwala na ograniczenie stosowania środków ochrony roślin, dzięki czemu znacząco zmniejszają się zanieczyszczenie środowiska naturalnego i zagrożenia dla konsumentów.

Do najważniejszych elementów metody należą:

• Wybór odpowiedniego stanowiska – niezakładanie sadów na terenach nisko położonych sprzyjających przemarzaniu drzew, które często prowadzi do zwiększenia ich podatności na choroby kory i drewna. Stanowisko decyduje także o swoistym mikroklimacie, sprzyjającym lub ograniczającym rozwój niektórych chorób. Na przykład na terenach z dłużej utrzymującą się wilgotnością należy liczyć się z koniecznością częstszych zabiegów przeciwko chorobom.

- Wybór odmian charakteryzujących się wysokim stopniem odporności na choroby, zwłaszcza jeśli w danym rejonie występują warunki sprzyjające ich rozwojowi.
- Prawidłowe cięcie drzew umożliwia lepsze prześwietlanie koron i ich przewiewność, zmniejsza czas zwilżenia liści i owoców, a tym samym zapobiega ewentualnym zakażeniom. Dzięki dobrze uformowanym koronom

TABELA 13. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHORÓB ŚLIWY

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNA I FIZYCZNA	METODA CHEMICZNA
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Usuwanie i niszczenie mumii pozostających na drzewach i pod nimi oraz wycinanie porażonych pędów. Uprawa mało podatnych odmian. Zwalczanie szkodników uszkadzających owoce.	Opryskiwanie fungicydami.
Czerwona plamistość liści śliwy	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści, które są źródłem infekcji śliw w kolejnym sezonie.	Brak zarejestrowanych fungicydów.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych	Sadzenie odmian mniej podatnych na porażenie przez *C. carpophilum* oraz wycinanie i niszczenie porażonych pędów.	Brak zarejestrowanych fungicydów.
Leukostomoza drzew pestkowych	W zwalczaniu leukostomozy duże znaczenie ma zapobieganie uszkodzeniom mrozowym, oparzeniom słonecznym, uszkodzeniom powodowanym przez szkodniki oraz zabezpieczanie ran. Ważna jest także eliminacja źródeł infekcji z sadu i jego otoczenia oraz niesadzenie nowych sadów od zawietrznej strony starych kwater.	Brak zarejestrowanych fungicydów.
Ospowatość śliwy (szarka)	Zakładanie nowych nasadzeń ze zdrowego materiału szkółkarskiego oraz izolacja przestrzenna od porażonych sadów. Usuwanie porażonych drzew.	Systematyczne zwalczanie mszyc (wektorów ospowatości).
Rak bakteryjny	Po zbiorze owoców wycinanie i usuwanie z sadu porażonych pędów, gałęzi, a nawet całych drzew. Rany po cięciu natychmiast zabezpieczać Funabenem 03 PA z dodatkiem 1% preparatu miedziowego. Zrazy powinny być pobierane wyłącznie ze zdrowych drzew, a materiał szkółkarski musi być bezwzględnie wolny od choroby.	Brak zarejestrowanych środków.
Srebrzystość liści	Zachowanie izolacji przestrzennej od kwater, na których stwierdzono chorobę. Oddzielnie ciąć drzewa chore i zdrowe. Dezynfekować narzędzia do cięcia. Drzewa z objawami zarodnikowania grzyba *Ch. purpureum* (pnie drzew pokryte charakterystycznymi owocnikami) wyciąć i spalić.	Zabezpieczanie ran zarejestrowanymi środkami.
Torbiel śliwek	Wykorzystanie do nasadzeń odmian o obniżonej podatności na torbiel śliwek. Na wielu nowych odmianach, mimo że ulegają one niewielkiemu porażeniu, zarodnikowanie grzyba *T. pruni* nie występuje lub występuje w niewielkim stopniu.	Opryskiwanie fungicydami.

drzew możliwe jest dokładne wykonywanie zabiegów chemicznych. Dobrą skuteczność można uzyskać tylko przy całkowitym pokryciu wszystkich części drzewa i właściwym przenikaniu preparatu do wnętrza korony.

- Usuwanie z pobliża sadów dziko rosnących śliw i innych gatunków drzew i krzewów, na których mogą rozwijać się sprawcy chorób śliw.
- Odpowiednie nawożenie – szczególnie niebezpieczne jest zbyt silne nawożenie azotem, gdyż prowadzi do wydłużenia okresu wzrostu wegetatywnego i zwiększenia wrażliwości na mróz, co może skutkować wzrostem podatności drzew na choroby. Sprzyja także zagęszczeniu koron, co stwarza dogodniejsze warunki dla infekcji.
- Wygrabianie i niszczenie opadłych liści oraz porażonych owoców (mumie) w celu ograniczenia rozwoju patogenów zimujących na tych organach.
- Usuwanie porażonych pędów, a nawet całych drzew.

4.3.2. Metoda chemiczna

Nie zawsze profilaktyka pozwala na wyeliminowanie lub zadowalające ograniczenie chorób śliw. W przypadku niektórych z nich zapobieganie stratom możliwe jest tylko przez właściwą ochronę chemiczną. W celu prawidłowego wykonywania zabiegów chemicznych konieczne jest terminowe prowadzenie lustracji, prawidłowa diagnoza oraz właściwy dobór środka ochrony i terminu zabiegu. Informacja o środkach ochrony roślin zarejestrowanych do ochrony śliw przed chorobami jest corocznie aktualizowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach. Dla chorób śliwy nie opracowano dotychczas progów szkodliwości, dlatego środki ochrony roślin powinny być stosowane zapobiegawczo.

TABELA 14. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI I KONIECZNOŚĆ ZWALCZANIA I TERMINY ZABIEGÓW

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych	Pierwsze objawy choroby na kwiatach są widoczne po kwitnieniu śliw. Ocenę występowania choroby na owocach należy wykonać w okresie ich wybarwiania.	Większość uprawianych odmian śliw jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. W celu ochrony owoców zabiegi należy rozpocząć w czerwcu, a następnie kontynuować je do zbiorów owoców co 14 dni, z zachowaniem okresu karencji i uwzglę-dnieniem warunków atmosferycznych. W lata silnych epidemii konieczne jest również wykonanie 3-4 zabiegów po zbiorach owoców.
Czerwona plamistość liści śliwy	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić w czerwcu.	W okresie wiosennym razem z zabiegami przeciw dziurkowatości liści.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych	Obserwacje należy prowadzić w okresie od maja do sierpnia, największe nasilenie objawów choroby można obserwować w lipcu i sierpniu. Należy obserwować zmiany chorobowe na liściach, wierzchołkach pędów i czasem na owocach. Sprawca dziurkowatości liści drzew pestkowych wytwarza w miejscu plam i ran charakterystyczne zarodniki wyrastające na cienkich, wyprostowanych trzonkach konidialnych. Zarodniki mają kształt wrzecionowaty i zbudowane są z 3-7 komórek. Obserwacje należy prowadzić na losowo wybranych drzewach (minimum 10 drzew) wykazujących zmiany chorobowe. Z chorych organów roślin każdej odmiany należy pobrać próby do badań laboratoryjnych. Wykonanie analiz jest niezbędne dla ustalenia czynnika sprawczego choroby.	Zabiegi rozpocząć z chwilą pojawienia się pierwszych objawów, zwykle od fazy kwitnienia.

TABELA 14. SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI I KONIECZNOŚĆ ZWALCZANIA I TERMINY ZABIEGÓW CD.

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Leukostomoza drzew pestkowych	Obserwacje prowadzić od około czterech tygodni po pękaniu pąków. Nekrozy tkanki korowej pędów i gałęzi oraz gumowate wycieki o bursztynowym zabarwieniu są najbardziej widoczne w okresie bezlistnym.	Zabezpieczać rany po cięciu i innych uszkodzeniach białą farbą emulsyjną.
Ospowatość śliwy (szarka)	Na młodych liściach objawy mogą wystąpić tuż po kwitnieniu śliw. Chlorotyczne plamy są bardziej widoczne w upalne lata. Ocenę występowania choroby na owocach wykonać w fazie ich wzrostu. Pojawiają się wówczas fioletowe przebarwienia kontrastujące z zieloną skórką niedojrzałych jeszcze owoców. Obserwacje należy wykonać na minimum 10 losowo wybranych drzewach na kwaterze danej odmiany.	Systematyczne zwalczanie mszyc – wektorów wirusa zapobiega wystąpieniu choroby i jej rozprzestrzenianiu się.
Rak bakteryjny	Lustracje należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu, obserwując występowanie zamarłych kwiatów o zabarwieniu ciemnobrunatnym lub czarnym. Pierwsze objawy bakteriozy na liściach pojawiają się wtedy, gdy nie są one jeszcze w pełni wykształcone. W okresie chłodnej i wilgotnej pogody choroba może sporadycznie wystąpić na zawiązkach owoców.	Brak.
Srebrzystość liści	Lustracje prowadzić od wczesnej wiosny aż do zbiorów owoców.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby. Ważne są metody agrotechniczne oraz zabezpieczanie ran po cięciu i innych uszkodzeniach białą farbą emulsyjną; usuwać chore drzewa.
Torbiel śliwek	Lustracje należy rozpocząć po około 8 tygodniach od pękania pąków. Lustracjom poddać minimum 10 losowo wybranych drzewach.	Drzewa opryskiwać dużą ilością cieczy tuż przed pękaniem pąków. Dawkę cieczy roboczej dobrać do wielkości drzew.

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

Terminy i warunki stosowania fungicydów

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje odpowiedni dobór fungicydów, przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia preparatu (rejestracja opadów) oraz szybkości przyrostu tkanek, np. liści i zawiązków owoców. Przy doborze fungicydów warto także zwrócić uwagę na spektrum ich działania i możliwość wykonania jednego zabiegu przeciwko kilku patogenom. Stosując środki triazolowe z grupy inhibitorów biosyntezy ergosterolu (IBE) należy pamiętać o temperaturze, która w czasie zabiegu i przynajmniej 3-4 godziny po zabiegu powinna wynosić powyżej 12°C. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów fungicydy z poszczególnych grup chemicznych, zwłaszcza tych o specyficznym mechanizmie działania (dodynowe oraz systemiczne IBE i benzimidazolowe), nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, z uwzględnieniem rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

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

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Szczególnie groźnymi szkodnikami śliw są mszyce, które powodują szkody bezpośrednie (wysysanie soków) oraz są wektorami wirusa ospowatości śliwy. Spośród kilku gatunków zasiedlających śliwy, najliczniej występuje mszyca śliwowo-trzcinowa. Duże bezpośrednie straty w plonie może powodować owocówka śliwkóweczka oraz owocnice (śliwowa i jasna). Z kolei przędziorki, które również chętnie zasiedlają śliwy, mogą osłabiać drzewa i powodować ich słabsze plonowanie.

MSZYCE

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

Mszyca chmielowa *(Phorodon humuli)*

Zimują jaja na pędach drzew. Larwy wylęgają się w kwietniu, a ich rozwój trwa ok. 10 dni. Założycielki rodu żyją ok. 40 dni. W tym czasie rodzą 64-80 larw, które żerują na liściach. Na śliwach rozwija się 4-5 pokoleń. Część z nich jest uskrzydlona i od maja do sierpnia migruje na chmiel, na którym rozwija się 9-10 pokoleń. We wrześniu pojawiają się uskrzydlone owady, które z powrotem wracają na śliwy. Powracające samice rodzą larwy, z których rozwijają się bezskrzydłe samice pokolenia obupłciowego. W czasie ich dojrzewania, z chmielu nalatują samce. Po kopulacji samice od połowy października do połowy listopada składają jaja, które zimują.

Bezskrzydłe dzieworódki są jasnozielone, żółto-zielone lub różowe z długimi syfonami (ok. 1/4 długości ciała). Długość ciała wynosi ok. 2,5 mm.

Formy uskrzydlone mają głowę i tułów czarne z ciemnym przebarwieniem na odwłoku.

Jaja są czarne długości ok. 0,4 mm.

Mszyca śliwowo-trzcinowa *(Hyalopterus pruni)*

Zimują jaja na jednorocznych i dwuletnich pędach śliw. Wylęg założycielek rodu odbywa się w fazie pękania pąków kwiatowych. Larwy zaczynają żerowanie na pąkach wierzchołkowych. Zarówno założycielki rodu, jak i dzieworódki charakteryzuje wysoka płodność (od 59 do 120 larw). W ciągu roku na śliwie może wystąpić 13-16 pokoleń. Począwszy od drugiego pokolenia pojawiają się formy uskrzydlone. Najliczniejsza migracja na trzcinę przypada na połowę czerwca. Część mszyc jednak nie migruje i pozostaje na śliwach, rozmnażając się dzieworodnie aż do września, kiedy pojawiają się samice uskrzydlone. W lipcu zauważalny jest spadek liczebności tej mszycy, na co wpływa migracja na trzcinę oraz działanie drapieżców i parazytoidów. Jesienią na trzcinie pojawiają się uskrzydlone samice, które wracają na śliwy i rodzą samice amfigoniczne. W okresie ich dojrzewania, nalatują z trzcin samce, które je zapładniają. Składanie jaj rozpoczyna się już we wrześniu i trwa do przymrozków.

Bezskrzydłe dzieworódki są zielone, obficie pokryte białą substacją woskową. Ciało jest wydłużone długości 1,5-2,9 mm.

Mszyca uskrzydlona ma głowę i tułów brązowe, a odwłok zielony, który jest pokryty woskową wydzieliną. Długość ciała wynosi 1,5-2,6 mm. Jaja po złożeniu mają barwę kremową lub żółto-zieloną, a po kilku dniach czarną.

Mszyca śliwowo-kocankowa
(Brachycaudus helihrysi)

Zimują jaja lub larwy założycielek rodu. Wylęg larw rozpoczyna się w marcu lub w pierwszej połowie kwietnia. W czasie rozwoju pąków kwiatowych założycielki rodu rodzą pierwsze larwy zasiedlające wierzchołki pędów. W połowie maja i w czerwcu pojawiają się mszyce uskrzydlone, które migrują na rośliny żywicieli wtórnych, należące głównie do astrowatych (*Asteraceae*), ale także do ogórecznikowatych (*Boraginaceae*).

Bezskrzydłe dzieworódki są zielone, o długości 1-1,8 mm.

Formy uskrzydlone mają głowę i tułów czarne, a odwłok zielonawy, z dużym, ciemnym przebarwieniem na stronie grzbietowej. Długość ciała wynosi 1-2 mm. Jaja są czarne, błyszczące, owalne długości ok. 0,5 mm i szerokości 0,2 mm.

Misecznik śliwowy *(Parthenolecanium corni)*

Systematyka: rząd – pluskwiaki równoskrzydłe (Hemiptera),
rodzina – misecznikowate (Lecaniidae)

Zimują larwy II stadium na konarach i młodych pędach, głównie na dolnej stronie. W marcu, podczas ciepłych sło-

necznych dni, larwy wychodzą z ukryć i żerują wysysając soki z pędów. W połowie kwietnia następuje różnicowanie między larwami męskimi i żeńskimi. W drugiej połowie maja dojrzewają samice i wylatują samce. Samice składają jaja w liczbie 600-1000 szt. pod tarczki. W połowie czerwca wylęgają się larwy I stadium, które wychodzą spod tarczek i zasiedlają liście, wysysając z nich soki. W sierpniu i wrześniu pojawiają się larwy II stadium, które pozostają na liściach do końca września, a następnie przechodzą na pędy, gdzie zimują.

Samica jest bezskrzydła i beznoga. Jej ciało jest stwardniałe, wypukłe, barwy brązowej, w formie tarczki (3 x 6 mm). Samiec ma jedną parę błoniastych skrzydeł barwy białej. Jego ciało długości 2,4 mm jest barwy jasnobrązowej ze złotymi żyłkami. Jaja są białe, owalne, (0,25-0,35 mm). Larwa I stadium ma barwę zielonkawo-białą, a larwa II stadium jest brązowa i ma długość 1,5-2,0 mm. W kwietniu po zróżnicowaniu płci, larwy żeńskie szybko zwiększają objętość ciała, nawet 20-krotnie, tworząc tzw. płaszcz skórny.

OWOCNICE

Systematyka: rząd – błonkoskrzydłe (Hymenoptera), rodzina – pilarzowate (Tenthredinide)

Owocnica żółtoroga *(Hoplocampa minuta),* **owocnica jasna** *(Hoplocampa flava)*

Biologia wymienionych gatunków jest podobna. Zimują larwy w kokonach w glebie. Lot owadów dorosłych rozpoczyna się tuż przed fazą białego pąka kwiatowego i kończy po kwitnieniu. Samice składają jaja pod skórkę działek kielicha lub pod skórkę kielicha. Jedna samica składa około 25 jaj. Larwy wylęgają się pod koniec opadania płatków kwiatowych i wgryzają się w najlepiej rozwinięte zawiązki. Po uszkodzeniu jednego zawiązka przechodzą na następny. Jedna larwa niszczy od 2 do 4 zawiązków. Po osiągnięciu dojrzałości wraz z zawiązkami spadają na ziemię, wychodzą z nich i wciskają się między grudki gleby. Następnie oprzędzają się kokonem, który jest ziemistobrązowy, szorstki.

Owad dorosły owocnicy żółtorogiej ma czarną barwę ciała, a nogi żółte. Długość ciała wynosi 4-5 mm. Owocnica jasna jest żółto-pomarańczowa, nieco większa, (długość 5-6 mm). Jaja są owalne, początkowo jasnozielone, później biało-szkliste. Larwa jest biała z żółtym odcieniem i brązową głową (długości około 0,6 mm).

Owocówka śliwkóweczka *(Laspeyresia funebrana)*

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

Gatunek dwupokoleniowy. Zimują gąsienice w oprzędach w spękaniach i szczelinach kory, na powierzchni gleby pod opadłymi liśćmi oraz w glebie. Przepoczwarczają się w okresie wiosennym. Wylot motyli pierwszego pokolenia rozpoczyna się w pierwszej połowie maja i trwa do połowy lipca. Motyle zaczynają składanie jaj w 2-3 dniu po wylocie, w temperaturze powyżej 12°C. Okres rozwoju jaj w dobrych warunkach termicznych trwa 8-10 dni. Gąsienice krótko po wylęgu wgryzają się do wnętrza owoców i tam żerują. Zasiedlone owoce przestają rosnąć, przedwcześnie zabarwiają się na fioletowo i wkrótce opadają. Rozwój gąsienic trwa około 3 tygodni, później opuszczają owoce i przepoczwarczają się. Część gąsienic zapada w diapauzę.

Lot motyli letniego pokolenia rozpoczyna się najczęściej w drugiej dekadzie lipca i trwa do końca września. Pokolenie letnie jest liczniejsze i bardziej płodne niż pierwsze. Gąsienice drugiego pokolenia po zakończeniu żerowania opuszczają owoc, sporządzają oprzęd i zimują.

Owady dorosłe to motyle o rozpiętości skrzydeł 12-14 mm. Skrzydła przednie są szaro-brązowe z marmurkowatym wzorem. Jaja – okrągłe, lekko owalne, średnicy około 0,7 mm. Świeżo złożone są przezroczyste, lekko lśniące w słońcu, później matowe, a następnie woskowożółte. W końcowej fazie rozwoju zarysowuje się czerwony krążek, a 1-2 dni przed wylęgiem przez osłonkę widać czarną głowę gąsienicy. Gąsienice tuż po wylęgu są białe z czarną głową, a później intensywnie różowe z ciemnobrązową głową. Poczwarki długości 0,5-0,6 mm są jasnobrązowe.

Muszka plamoskrzydła *(Drosophila suzukii)*

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

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

Pordzewiacz śliwowy *(Vasates fockeui)*

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

Zimują samice pod zewnętrznymi łuskami w pąkach liściowych, rzadziej w szczelinach kory. W marcu i kwietniu opuszczają kryjówki zimowe i rozpoczynają żerowanie na rozwijających się częściach zielonych, później na działkach kielicha oraz skórce zawiązków owocowych. W sezonie wegetacyjnym może się rozwinąć 10-11 pokoleń.

Osobniki dorosłe mają ciało wrzecionowate długości ok. 0,17 mm, są koloru słomkowożółtego. Jaja są okrągłe, spłaszczone, poduszkowate, maleńkie. Młodsze stadia rozwojowe są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

PRZĘDZIORKI

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

Przędziorek owocowiec *(Panonychus ulmi)*

Zimują jaja składane na korze gałęzi, konarów i pni. Przy dużej ich liczebności obserwuje się charakterystyczne czerwone złoża jaj. Na 1 cm^2 mieści się ok. 1,5 tys. jaj, a powierzchnia złoża może mieć nawet kilkanaście cm^2. Larwy wylęgają się w okresie białego pąka i przechodzą na pąki i młode liście, gdzie rozpoczynają żerowanie. Występują 3 ruchome stadia larwalne, oddzielone stadiami nieruchomymi. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5 pokoleń. Samica przędziorka owocowca składa od 20 do 90 jaj. Rozwój pokolenia trwa, w zależności od temperatury, wilgotności powietrza i rośliny żywicielskiej, 21-35 dni.

Samica ma owalne ciało, długości ok. 0,36 mm, barwy czerwono-brunatnej, które jest pokryte długimi szczecinami, osadzonymi na jasnych wzgórkach. Samiec jest mniejszy, długości ok. 0,26 mm, w kształcie wydłużonego rombu.

Przędziorek chmielowiec *(Tetranychus urticae)*

Zimują zapłodnione samice o charakterystycznej karminowej barwie, pojedynczo lub w grupach pod korą drzew, wśród opadłych liści. Wiosną, gdy temperatura osiągnie 12-13 ^{o}C, przechodzą na pąki i młode liście, rozpoczynają żerowanie i składanie jaj, przędą pajęczynowe nici. Po kilku dniach z jaj wylęgają się larwy. Występują 3 ruchome stadia larwalne oddzielone stadiami spoczynkowymi. Samica składa od 80 do 110 jaj. Okres rozwoju pokolenia zależy od temperatury, wilgotności powietrza oraz rośliny żywicielskiej i trwa od 10 do 60 dni. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5-6 pokoleń. Z pokolenia na pokolenie populacja szkodnika może się zwiększyć kilkadziesiąt razy.

Samica ma owalne ciało długości 0,4-0,6 mm. Początkowo jest prawie bezbarwna, później, w zależności od rodzaju pokarmu, przybiera kolor zielonkawy lub zielonkawo-żółtawy. Po bokach ciała są widoczne dwie charakterystyczne ciemne plamy. Samiec ma ciało w kształcie rombu i jest nieco mniejszy (długości 0,26-0,4 mm). Na ogół jest jaśniejszy od samicy, zielonkawo-żółtawy ze słabo zaznaczonymi plamami.

Zwójka różóweczka *(Archips rosana)*

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

Gatunek jednopokoleniowy. Zimują jaja składane w złożach na gładkiej powierzchni konarów, gałęzi i pni drzew (od kilkunastu do kilkudziesięciu jaj w jednym złożu). Wylęg gąsienic rozpoczyna się tuż przed kwitnieniem i trwa kilkanaście dni. Gąsienice po opuszczeniu osłon jajowych bardzo szybko rozpraszają się po całej koronie drzewa i żerują głównie na rozwijających się liściach. Gąsienice zwójki różóweczki żerują do połowy czerwca, pojedyncze można spotkać w sadzie do końca czerwca. Masowe przepoczwarczanie obserwuje się w I i II dekadzie czerwca. Lot motyli rozpoczyna się w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca i trwa do końca lipca. Wylatujące motyle składają jaja, które zimują.

Owady dorosłe zwójki różóweczki to motyle o rozpiętości skrzydeł u samców 16-19 mm, a samic 19-24 mm. Skrzydła przednie u samców są jasnobrązowe do purpurowo-brązowych, z ciemniejszym rysunkiem, a samic oliwkowe i oliwkowo-brunatne, z niewyraźnym rysunkiem. Jaja o wymiarach 0,6 x 0,5 mm są płaskie, owalne, szaro-zielone, są składane w dużych złożach. Złoża w postaci płaskich, okrągłych tarczek mają średnicę 6-8 mm. Gąsienice długości do 22 mm są zielone, ciemniejsze od góry, a jaśniejsze od dołu (młodsze gąsienice są barwy żółto-zielonej, z czarną błyszczącą głową). Głowa, tarczka karkowa i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe. Poczwarki długości 7,5-12,5 mm są początkowo zielonawe, później ciemnobrązowe.

Szkodniki zwalczane przed założeniem sadu

Chrabąszcz majowy *(Melolontha melolontha)*
Systematyka: rząd – chrząszcze *(Coleoptera)*,
rodzina – żukowate *(Scarabaeidae)*

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

Chrząszcz jest wydłużony (20-25 mm), czarny. Pokrywy, duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Wygięta w podkówkę larwa jest biało-kremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych dorasta do 50 mm.

Fot. 10. Mszyca – uszkodzone wierzchołki pędów

Fot. 12. Zawiązek uszkodzony przez owocnice

Fot. 11. Misecznik śliwowy – larwy na pędzie

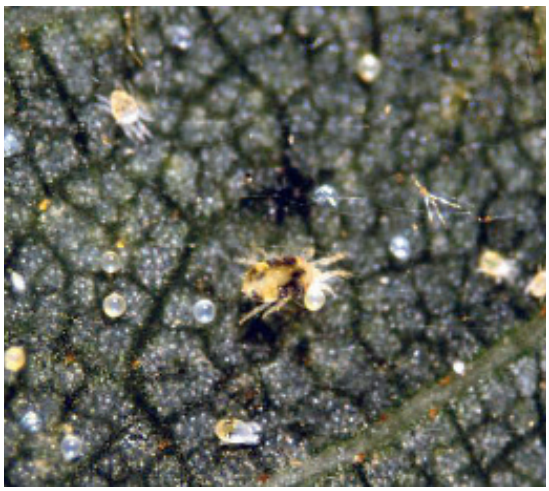
Fot. 13. Przędziorek owocowiec

TABELA 15. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW ŚLIWY

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Mszyca śliwowo-trzcinowa	Bardzo licznie pokrywa powierzchnię blaszek liściowych, ale nie skręca ich silnie. Wydziela duże ilości rosy miodowej.	W sadach śliwowych powodują szkody bezpośrednie na skutek ograniczania wzrostu pędów, zmniejszania efektywnej powierzchni asymilacyjnej z powodu skręcania liści i zanieczyszczania ich rosą miodową. Zmniejszają wartość handlową owoców. Największe zagrożenie powodują jako wektory wirusa ospowatości śliwy.
Mszyca chmielowa	Zasiedla pąki, liście i młode pędy. Powoduje zwijanie liści i pędów.	
Mszyca śliwowo-kocankowa	Powoduje silną deformację liści i pędów.	
Misecznik śliwowy	Wiosną na pędach widoczne są larwy II stadium, które wysysają soki powodując zamieranie kory i łyka. W lecie larwy I stadium wysysają soki z liści, które żółkną. Na wydzielinach larw rozwijają się grzyby sadzakowe utrudniające asymilację.	Porażone pędy przestają rosnąć, zasychają. Latem owoce drobnieją i nie wybarwiają się. Duża szkodliwość w sadach niechronionych.
Owocnice (żółtoroga i jasna)	W czasie kwitnienia na działkach kielicha lub w kielichu, w miejscu gdzie zostało złożone jajo, widoczna jest wypukła brązowa plamka średnicy około 2 mm. Po kwitnieniu na młodych zawiązkach owoców widoczne okrągłe otwory wypełnione odchodami o zapachu pluskwy.	Uszkodzone zawiązki owoców opadają. Owocnice mogą zniszczyć 40-60% zawiązków.
Owocówka śliwkóweczka	Gąsienice drążą korytarze wewnątrz owoców i zanieczyszczają wyżarte korytarze ciemnymi odchodami powodując tzw. robaczywienie owoców.	W sadach niechronionych szkody mogą sięgać kilkunastu, a nawet kilkudziesięciu procent plonu.
Muszka plamoskrzydła	Larwy żerują w owocach niszcząc je. W owocu może być kilka larw, wielkości do 5,5 – 6,0 mm.	Szkodliwość bardzo duża. Larwy w owocach, dyskwalifikacja plonu.
Pordzewiacz śliwowy	Wiosną mogą być widoczne żółto-brązowe plamki na skórce pędów. Latem pod wpływem żerowania szpecieli następuje odbarwienie blaszki liściowej (widoczna marmurkowatość, a później srebrzenie liści).	Przy licznej populacji szkodnika może dochodzić do przedwczesnego opadania liści, zahamowania rozwoju młodych drzew, spadku plonu.
Przędziorek owocowiec	W okresie spoczynku drzew na gałęziach, pędach, wokół pąków, w rozwidleniach konarów widoczne są czerwone jaja zimowe, mogą one tworzyć większe złoża.	Przędziorki nakłuwają i wysysają komórki miękiszu, następuje zwiększenie transpiracji, zmniejsza się fotosynteza. Owoce nie wyrastają i nie wybarwiają się. Słabiej zawiązują się pąki kwiatowe na rok następny.
Przędziorek chmielowiec i inne gatunki przędziorków	Podczas wegetacji widoczne są początkowo białe plamki, które zlewają się w większe plamy. Uszkodzone liście brązowieją, zasychają i opadają. Na liściach, a zwłaszcza na ich dolnej stronie, widoczne maleńkie roztocze.	

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

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
Zwójka różóweczka	Gąsienice żerują w luźno sprzędzionych ze szczytowych liści pędu kokonach, w liściach zwiniętych w rurkę (równolegle do nerwu głównego).	Szkodliwość nie jest duża. Gąsienice żerują krótko (do połowy czerwca) i sporadycznie uszkadzają owoce.
SZKODNIKI GLEBOWE – ZWALCZANE PRZED ZAŁOŻENIEM SADU		
Chrabąszcz majowy	Pędraki powodują osłabienie, stopniowe więdnięcie i zamieranie, drzewek, szczególnie w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich szyjka korzeniowa jest ogryziona, a korzenie podgryzione. W glebie na szyjce korzeniowej i korzeniach uszkodzonej rośliny można znaleźć pędraki, które mogą wędrować wzdłuż rzędu do kolejnych drzewek. Chrząszcze mogą także szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.	Główne szkody powodują pędraki. Lokalnie szkody mogą być duże, gdyż pędraki mogą być przyczyną silnego osłabienia drzew w najmłodszych sadach. Są rejony, gdzie pędraki muszą być koniecznie zwalczane przed założeniem sadu.



Fot. 14. Przędziorek chmielowiec

Fot. 15. Dobroczynek gruszowiec

Fot. 16 Owocówka śliwkóweczka – motyl

Fot. 17. Gąsienica owocówki śliwkóweczki

Fot. 18. Chrabąszcz majowy

Fot. 19. Pędraki chrabąszcza majowego

Fot. 20. Muszka palmoskrzydła, samiec i 2 samice

Fot. 21. Pułapka do odłowu much *Drosophila suzukii*

TABELA 16. ZNACZENIE GOSPODARCZE WYBRANYCH SZKODNIKÓW ŚLIWY ORAZ METODY STOSOWANE W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI ICH POPULACJI

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA/NIECHEMICZNA	CHEMICZNA	
Mszyce	Usuwanie pędów z koloniami mszyc oraz wilków i odrostów korzeniowych. Tworzenie dogodnych warunków dla rozwoju populacji drapieżców (skorki, biedronkowate, bzygowate, złotookowate, dziubałkowate, pryszczarkowate) oraz parazytoidów (pasożytnicze błonkówki). Utrzymanie bioróżnorodności roślin, zarówno w sadzie, jak i w jego otoczeniu - należy jednocześnie zwrócić uwagę na żywicieli wtórnych poszczególnych gatunków mszyc i jeśli to możliwe, zwalczać je.	Zwalczać natychmiast po przekroczeniu progu zagrożenia. Jako wektory wirusa ospowatości śliwy, szczególnie groźne są formy uskrzydlone mszyc. Na terenach, gdzie występuje szarka, poleganie na innych niż chemiczna metodach ograniczania populacji mszyc, może być ryzykowne.	Duże. Szczególnie niebezpieczne jako wektory wirusa ospowatości śliwy (szarki).
Misecznik śliwowy	Pasożyty i drapieżce oraz ptaki ograniczają liczebność szkodnika.	Zwalczanie wiosną w fazie pękania pąków lub na początku zielonego pąka kwiatowego.	Lokalnie duże.
Owocnice	Liczebność owocnic ograniczają pasożyty larw oraz grzyby owadobójcze, które porażają poczwarki w glebie.	Zabieg zwalczający pod koniec opadania płatków kwiatowych.	Duże. Straty w plonie mogą wynieść 40-60%.
Owocówka śliwkóweczka	Stosowanie pułapek z feromonami do określania terminów zwalczania pozwala na wykonanie zabiegów w optymalnych terminach.	Odgrywa podstawową rolę w ochronie owoców przed uszkodzeniami. W zależności od zagrożenia i pory dojrzewania odmiany należy wykonać 2-4 opryskiwania.	Bardzo ważny szkodnik - musi być regularnie zwalczany.
Muszka plamoskrzydła	Monitoring obecności przy pomocy pułapek zapachowych. Masowe odławianie (około 150 - 200 pułapek /ha)	Zwalczanie w okresie dojrzewania owoców, po wykryciu szkodnika. Uwaga na karencje stosowanych środków.	Duże i bardzo duże
Przędziorki	Drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae, drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych i tasznikowatych, chrząszcze, m.in. skulik przędziorkowiec.	W sadach z liczną populacją mogą być potrzebne 2-3 zabiegi w sezonie. Pierwszy najlepiej przed kwitnieniem, następne po przekroczeniu progu zagrożenia, często na początku czerwca i w drugiej połowie lipca. W wielu sadach występują rasy odporne na niektóre akarycydy.	Duże we wszystkich sadach.

TABELA 16. ZNACZENIE GOSPODARCZE WYBRANYCH SZKODNIKÓW ŚLIWY ORAZ METODY STOSOWANE W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI ICH POPULACJI

SZKODNIK	METODA OGRANICZANIA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA/NIECHEMICZNA	CHEMICZNA	
Pordzewiacz śliwowy	Zakładać sad ze zdrowego materiału nasadzeniowego, wolnego od szkodnika; kontrolować zrazy i podkładki używane do reprodukcji. Wprowadzać do sadu naturalnych wrogów szpecieli, jak drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae.	Zwalczanie chemiczne szpecieli na podstawie regularnej lustracji, po przekroczeniu progu zagrożenia, wyłącznie środkami dopuszczonymi do ich zwalczania. Ich wykaz znajduje się w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Zwalczanie najczęściej w fazie zielonego pąka oraz po kwitnieniu śliwy. Przy dużym nasileniu szkodnika należy wykonać trzeci zabieg, najpóźniej do połowy lipca.	Szkodnik występuje lokalnie. Przy dużej liczebności może uszkadzać znaczny procent drzew. Szczególnie groźny w młodych sadach.
Zwójka różóweczka	Bardzo duże znaczenie w ograniczaniu odgrywa kruszynek, który jest pasożytem zimujących jaj szkodnika. Spasożytowanie jaj wynosi od kilku do kilkudziesięciu procent.	Zwalczanie należy wykonać tuż przed kwitnieniem lub bezpośrednio po kwitnieniu.	Znaczenie tylko lokalne, w niektórych sadach.
Chrabąszcz majowy	Wybór pod sad pola wolnego od pędraków. Unikanie pól w pobliżu lasów i zadrzewień, gdzie mogą bytować szkodniki. Mechaniczne zwalczanie pędraków przez kilkakrotną uprawę gleby ostrymi narzędziami (np. glebogryzarką). Uprawa gryki, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków. Nicienie entomopatogeniczne przed założeniem sadu.	Lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalne, w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.

5.2. Metody ograniczania szkodników występujących na śliwie oraz ich znaczenie gospodarcze

5.3. Progi zagrożenia śliwy przez szkodniki i metody określania ich liczebności

Lustracje przeprowadza się na losowo wybranych drzewach (pędach, liściach, kwiatostanach i kwiatach), idąc po przekątnej sadu. Do wykrycia obecności szkodników, np. przędziorków, wystarczy dobra lupa, a do prześledzenia lotu osobników dorosłych, np: owocówki śliwkóweczki i zwójki różóweczki – pułapki feromonowe, owocnic – białe pułapki lepowe. Jeżeli objawy żerowania danego szkodnika można łatwo zauważyć i rozpoznać, obserwacje prowadzi się bezpośrednio na drzewie, nie zrywając liści, ani nie wycinając pędów. Gdy jest to niemożliwe, należy pobrać odpowiednią liczbę pąków, liści lub pędów i przejrzeć pod kątem występowania szkodnika. Jeżeli obszar sadu jest bardzo zróżnicowany, np. ze względu na sąsiedztwo lasu lub innych zadrzewień, sad należy podzielić na mniejsze kwatery i każdą z nich przeglądać osobno.

Wyróżnia się dwie grupy szkodników, dla których są opracowane progi zagrożenia. Pierwsza obejmuje szkodniki, które nie uszkadzają owoców i powodują jedynie szkody na organach wegetatywnych, np. pędach, liściach – przędziorki, szpeciele. Negatywny wpływ zasiedlenia rośliny przez te szkodniki zazwyczaj narasta stopniowo, wraz z upływem czasu i ze wzrostem liczebności ich populacji. Daje to czas na przyjęcie najlepszej strategii zapobiegania stratom plonu wyższym niż akceptowane.

Druga grupa to szkodniki, które bezpośrednio żerują na owocach, jak np. owocówka śliwkóweczka i owocnice, które stanowią zagrożenie utraty plonu. W tej sytuacji

TABELA 17. PROGI ZAGROŻENIA DLA WAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW ŚLIWY

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Mszyce	przed kwitnieniem i po kwitnieniu (kwiecień - lipiec)	co 2 tygodnie przeglądać 50 drzew w poszukiwaniu kolonii mszyc	1 drzewo z koloniami mszyc
Misecznik śliwowy	okres nabrzmiewania pąków	na 20 losowo wybranych drzewach przejrzeć po 5 gałęzi długości 30 cm (ich dolną stronę) na obecność larw misecznika	30 larw na 1 odcinek gałęzi długości 30 cm
Owocnice	biały pąk kwiatowy do końca kwitnienia	białe pułapki lepowe do odłowu owadów dorosłych, sprawdzać co 2-3 dni	80 owadów dorosłych odłowionych na 1 pułapkę do końca kwitnienia śliwy
Owocówka śliwkóweczka	początek czerwca i dalej co 1-2 tygodnie do końca sierpnia	przejrzeć z 20 drzew po 20 zawiązków (400)	1-2 świeże jaja lub wgryzy w próbie 100 owoców
	pułapki feromonowe zawiesić w sadzie w pierwszej połowie maja	sprawdzanie pułapek co 2-3 dni; każdorazowo należy usunąć pęsetą lub zaostrzonym patykiem odłowione motyle, a ich liczbę zapisać w notatniku	kilkanaście i więcej motyli odłowionych w pułapki w ciągu kilku kolejnych dni; zabiegi należy wykonać w okresie licznych wylotów motyli i składania jaj
Muszka plamoskrzydła	Od czerwca do sierpnia	Zawiesić pułapki z płynem wabiącym (np. Drosinal) i systematycznie sprawdzać odłowione muchy	Stwierdzenie much w pułapce
Pordzewiacz śliwowy	okres bezlistny	z 20 losowo wybranych drzew pobrać po jednym pędzie i policzyć zimujące samice; na pędach jednorocznych przejrzeć pąki, na starszych - również fałdy i spękania skórki	10 osobników na 1 pąk lub 20 osobników na 10 cm bieżących pędu
	od połowy maja do połowy lipca	co 14 dni pobrać z 20 drzew po 10 liści i przejrzeć pod binokularem powierzchnię 1 cm2 każdego liścia	5-20 osobników na 1 cm2 liścia
Przędziorek owocowiec	Okres bezlistny	z 40 drzew przejrzeć po jednej 2-3-letniej gałęzi na obecność zimowych jaj przędziorka owocowca	Skala 5-stopniowa, stopień pokrycia pędów jajami przędziorków: 0 - jaja nie występują; 1 – bardzo małe (pojedyncze jaja trudno zauważyć); 2 - umiarkowane (grupy jaj o średnicy około 0,5 cm); 3 – silne (grupy jaj o średnicy od 0,5 cm do 1 cm); 4 – bardzo silne (czerwone plamki o średnicy większej niż 1 cm). 0 i 1 - nie zwalczać przed kwitnieniem, 2 - wykonać lustrację w fazie różowego pąka, 3 i 4 - niezbędny zabieg przed kwitnieniem (dotyczy tylko przędziorka owocowca)
	biały pąk, koniec kwitnienia do końca czerwca	co 10-14 dni przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (200)	średnio 3 i więcej form ruchomych przędziorków na 1 liść
	lipiec i dalej	co 10-14 dni przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (200)	średnio 7 i więcej form ruchomych przędziorków na 1 liść

TABELA 17. PROGI ZAGROŻENIA DLA WAŻNIEJSZYCH SZKODNIKÓW ŚLIWY CD.

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI	PRÓG ZAGROŻENIA
Przędziorek chmielowiec	szczególnie druga połowa lipca	przejrzeć z 40 losowo wybranych drzew po 5 liści (200)	więcej niż 10 form ruchomych przędziorków na 1 liść
LICZENIE SZPECIELI WYKONAĆ POD MIKROSKOPEM STEREOSKOPOWYM (POWIĘKSZENIE 40-KROTNE)			
Pędraki (przed założeniem sadu)	wiosną – koniec kwietnia lub w okresie lata – koniec sierpnia	pobrać próbki gleby z 32 dołków, o wymiarach 25 cm x 25 cm x 30 cm (głębokość) – co odpowiada 2 m^2 powierzchni gleby, i sprawdzić na obecność pędraków	1 pędrak na 2 m^2 powierzchni gleby

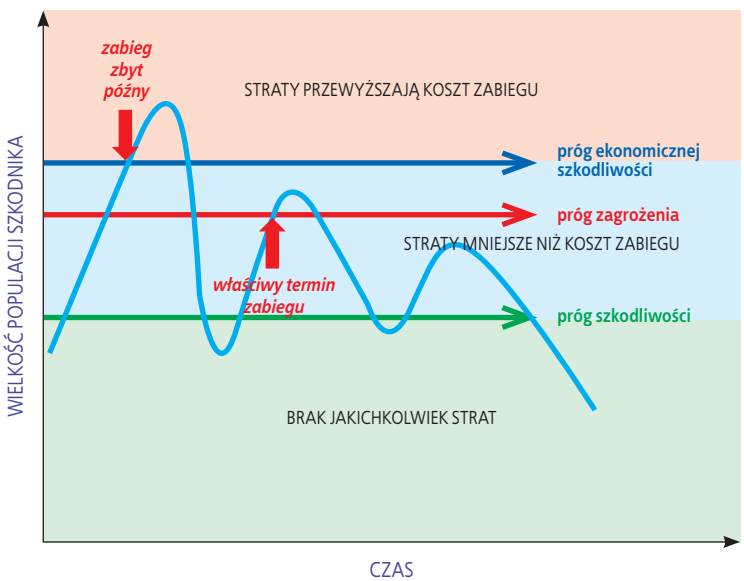
jedyną możliwą strategią staje się odpowiedni wybór terminu zabiegu i dozwolonego preparatu, aby nie dopuścić do uszkodzenia owoców.

Przy podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu chemicznego pomocne są trzy progi liczebności szkodnika: próg szkodliwości, próg ekonomicznej szkodliwości oraz próg zagrożenia.

Próg szkodliwości określa liczebność populacji, przy której można zauważyć najmniejszą stratę w ilości lub jakości plonu. **Próg ekonomicznej szkodliwości** określa liczebność populacji szkodnika, przy której koszt wykonania zabiegu ochronnego jest równy stracie wartości plonu spowodowanej przez tego szkodnika. W przypadku wykonania zabiegu przy liczebności szkodnika odpowiadającej temu progowi istnieje jednak niebezpieczeństwo, że populacja szkodnika będzie z różnych powodów dalej rosła, a wtedy straty wartości plonu przekroczą koszt wykonania zabiegu. Dlatego, żeby nie dopuścić do takiej sytuacji, zabieg należy wykonać przed osiągnięciem przez populację szkodnika progu ekonomicznej szkodliwości. Taka liczebność szkodnika nosi nazwę **progu zagrożenia** (rys. 1).

Należy podkreślić, że ustalone progi zagrożenia mają jedynie znaczenie orientacyjne, ponieważ zależą od wielu zmieniających się czynników. Sadownik podejmując decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu przeciwko określonym szkodnikom, obok ceny owoców i kosztu zabiegów ochronnych, musi brać pod uwagę wiele czynników, a wśród nich: przewidywany plon, fazę fenologiczną chronionej rośliny, właściwą każdej odmianie tolerancję na uszkodzenia powodowane przez szkodniki. Istotne jest także współwystępowanie na roślinach chorób i innych szkodników, jak również ewentualne stwierdzenie w sadzie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne. Przed wykonaniem zabiegu ochronnego bardzo ważna jest ocena występowania w sadzie **drapieżców** oraz **parazytoidów.**

W wielu wypadkach, kiedy liczebność populacji szkodnika osiąga próg zagrożenia i jednocześnie populacja drapieżców lub parazytoidów jest odpowiednio wysoka, decyzję o wykonaniu zabiegu można opóźnić i podjąć po kolejnej lustracji sadu.



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

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

5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających, podtruwać je lub wyniszczać. 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 toksycz-

TABELA 18. FAUNA POŻYTECZNA NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCA W SADACH CHRONIONYCH ŚRODKAMI SELEKTYWNYMI LUB CZĘŚCIOWO SELEKTYWNYMI

FAUNA POŻYTECZNA	PRZYKŁADOWE GATUNKI/RODZAJE	GŁÓWNE ŹRÓDŁA POKARMU
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka skulik przędziorkowiec	mszyce, miodówki, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, miodówki, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały tasznik jabłoniowiec delikacik zielonawy	mszyce, miodówki, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączycowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, czerwce, miodówki, wciornastki
Owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate, oścowate, bleskotkowate)	osiec korówkowy kruszynki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli, mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty *Oligota flavicornis* *Philonthus decorum*	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate, Stigmaeidae)	dobroczynek gruszowiec bursztynka jabłoniowa	przędziorki, szpeciele

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

ność żołądkowa zdarza się, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku, należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

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

Ochrona entomofauny pożytecznej

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

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz zamieszczony jest w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.
- W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszowiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszowiec *(Typhlodromus pyri)*

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

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

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

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

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

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

- dobór opryskiwacza stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie sprawności technicznej opryskiwacza (obowiązkowe badania okresowe),

- wybór dawki cieczy użytkowej odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne kalibrowanie opryskiwacza, polegające na właściwym doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy.

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

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą 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, przy zwalczaniu szkodników temperatura minimalna ok. 15°C,
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (minimum 40%),
- prędkość wiatru: 0,5-2 m/s (maksimum 3 m/s).

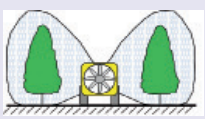
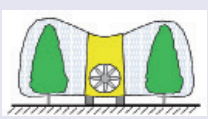
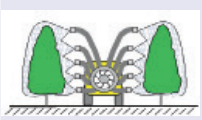
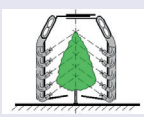
Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na drzewa odbywa się przy udziale strumienia powietrza wytwarzanego przez wentylatory osiowe lub promieniowe. Standardowe opryskiwacze wentylatorowe wyposażone w wentylatory osiowe, wytwarzające radialnie skierowany strumień powietrza, nadają się jedynie do ochrony sadów tradycyjnych o wysokich i przestrzennie rozbudowanych koronach, gdzie niezbędny jest strumień powietrza o dużej wydajności. Sady karłowe i półkarłowe powinny być opryskiwane z użyciem bardziej precyzyjnych wentylatorów wyposażonych w deflektory, które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej równomiernie i przy mniejszych stratach nanoszą ciecz. Do ochrony sadów karłowych o niewielkich koronach zaleca się także wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza. Są one wyposażone w elastyczne przewody zakończone gardzielami wylotowymi, w których zamontowane są rozpylacze. Najmniejszymi stratami cieczy charakteryzują się opryskiwacze tunelowe. Odzyskują one w okresie kwitnienia śliw, gdy ochrona jest najbardziej intensywna, ok. 40-50% cieczy użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 20-30%. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji środków ochrony roślin do środowiska w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony sadów, technika tunelowa została uznana za najbardziej przyjazną dla środowiska technikę opryskiwania sadów.

Technika zwalczania chwastów

Podczas stosowania herbicydów należy przestrzegać zaleceń zawartych w etykiecie-instrukcji, szczególnie

TABELA 19. OPRYSKIWANIE SADÓW - DAWKI CIECZY

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

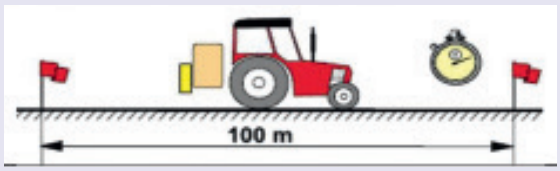
Uwagi: * odzyskiwanie 30% cieczy użytkowej

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

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

Zwalczanie chwastów w rzędach drzew przy użyciu herbicydów nieselektywnych wymaga użycia belek wyposażonych w osłony. Zabiegi należy wówczas wykonywać unikając opryskiwania liści oraz niezdrewniałych

TABELA 20. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA – OCHRONA SADÓW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD
1.	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** wielkości drzew (szerokość, wysokość) oraz rozstawy rzędów **Dawka cieczy** (l/ha) = (**Wysokość drzew** (m) x **Szerokość drzew** (m)) / **Rozstawa rzędów** (m) **x 330**	• śliwa, rozstawa 4,0 (m) • drzewa (wys. x szer.)=2,5 x 1,7 (m) • wiatr 2,0 ÷ 2,5 (m/s) (**2,5** (m) **x 1,7** (m)) / **4,0** (m) **x 330** = **350** l/ha
2.	**Wyznacz liczbę rozpylaczy** (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad korony drzew)	**12** (szt.)
3.	**Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m)** 	**62** (s)
4.	**Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli** **Prędkość** (km/h) = (**3,6 x 100** (m)) / **Czas przejazdu** (100 m)	(**3,6 x 100** (m)) / **62** (s) = **5,8** km/h

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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

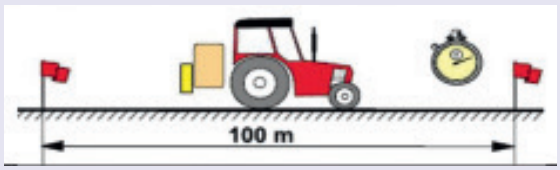
5.	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = (**Dawka** (l/ha) x **Rozstawa rzędów** (m) x **Prędkość** (km/h)) / **Liczba rozpylaczy x 600**	**1,13** (l/min) = (**350** (l/ha) x **4,0** (m) x **5,8** (km/h)) / **12** (szt.) x **600**
6.	**Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:** • z tabeli wydatków rozpylaczy • lub metodą kolejnych przybliżeń	• rozpylacz ażektorowy 02 • ciśnienie 6,0 bar
7.	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza** • dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	• manometr do wymiany • ciśnienie po korekcie wynosi 7,2 bar

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

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

W sadach z konarami drzew nisko położonymi nad opryskiwaną powierzchnią do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki z osłonami. Zazwyczaj są one wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej, jeśli będą to rozpylacze eżektorowe krótkie, charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami, które wytwarzają mniej podatne na znoszenie grube krople.

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

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

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

Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości

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

Sprawność techniczna opryskiwaczy

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

Dawka cieczy użytkowej

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

Podczas zwalczania chwastów w sadach należy stosować dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, przy czym wyższe dawki do zabiegów doglebowych albo na wyrośnięte chwasty. Dawka 100 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpylaczami drobnokroplistymi.

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego

TABELA 22. WYDATKI ROZPYLACZY DO OPRYSKIWANIA SADÓW

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

pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

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

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

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

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

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

Wydajność wentylatora

Podczas opryskiwania sadów powietrze w koronie drzewa powinno być "wypchnięte" powietrzem wytwarzanym przez wentylator. Stąd też opryskiwanie dużych, silnie rosnących drzew wymaga mniejszej prędkości i/lub wyższej wydajności wentylatora. Nadmierna prędkość nie zapewnia odpowiedniej penetracji drzewa, a zbyt niska przyczynia się do strat wywołanych znoszeniem. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być proporcjonalna do prędkości roboczej, jak również i wielkości drzew, a właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna ona być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniem były możliwie jak najmniejsze. Regula-

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

cję wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika, lub w ostateczności przez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

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

Ograniczanie znoszenia

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

Strefy ochronne

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

Środki ochrony osobistej

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

Przechowywanie środków ochrony roślin

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

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

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

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

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

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie (aktualny z 2016 r.),
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

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

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

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

Przydatne adresy stron internetowych:

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

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

www.inhort.pl–Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

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

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

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

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

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

PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (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: nazwę uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin.

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr, porę dnia) 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.

IX. LITERATURA

Adamczewski K., Kierzek R., Matysiak K. 2011. *Przymiotno kanadyjskie (Conyza canadensis L.) odporne na glifosat.* Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 51(4): 1675-1682.

Al-Hinai Y.K., Roper T.R. 2001. *Temporal effects of chemical weed control on tart cherry tree growth, yield, and leaf nitrogen concentration.* HortSci. 36(1): 80-82.

Badowska-Czubik T., Pala E., Olszak R.W. 2001. *Szpeciele (Eriophyoidea) występujące na śliwie i możliwości ich zwalczania.* Ogólnopol. Nauk. Konf. Ochr. Rośl. Sadow. ISK Skierniewice, 22-23 lutego: 65-69.

Badowska-Czubik T., Suski Z.W. 1993. *Występowanie, szkodliwość i zwalczanie pordzewiaczy w uprawach sadowniczych.* Pr. Inst. Sad. Seria C, 1-2/117-118: 35-38.

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

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

Borecki Z. 1983. *Szkodniki i choroby roślin sadowniczych.* PWRiL, Warszawa.

Lipecki J. 2004. *Weeds in orchards in Lublin region (almost) twenty years later – preliminary report. J. Fruit Ornam.* Plant Res. 12: 105-111.

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. 2006. *Pędraki w uprawach sadowniczych.* Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. Skierniewice 2-3 marca 2006:107-108.

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

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

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

Łabanowska B.H, Piotrowski W. 2015 Drosophila suzukii w Polsce. Miesięcznik Praktycznego Sadownictwa SAD, 4:116

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

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.

Niemczyk E. 2000. *Dobroczynek gruszowiec (Typhlodromus pyri) i jego wykorzystanie do zwalczania przędziorków w sadzie.* Wydawnictwo ISK, 30 s.

Ogawa J. M., Zehr E. I., Bird G. W., Ritchie D. F., Uriu K., Uyemoto J. K. 1995. *Compendium of Stone Fruit Diseases.* APS PRESS, 128 s.

Olszak R.W. 2010. *Rola parazytoidów błonkoskrzydłych w regulacji liczebności roślinożerców.* Prog. Plant Prot. Res. 50 (3): 1095-1102.

Płuciennik Z. 2009. *Owocówki – groźne szkodniki wielu upraw sadowniczych.* Hasło Ogrodnicze, 6: 14-20.

Płuciennik Z., Maciesiak A. 2010: *Ochrona drzew pestkowych przed szkodnikami.* SAD (MPS), 6:. 11-16.

Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2013. Hortpress, Warszawa.

Rabcewicz J., Wawrzyńczak P. 2006. *Wpływ głębokości roboczej glebogryzarki sadowniczej na efektywność*

niszczenia chwastów w sadach. Inżynieria Rolnicza, 6: 185-191.

Shrestha. A., Lanini W.T., Niederholzer F.J.A. 2009. *Weeds in: UC IPM Pest Management Guidelines – Plum.* Agriculture Natural Resources, Univ. of California Pub. 3462, Davis, CA, USA.

Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. *Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych.* PWRiL Warszawa, 196 s.

Storkey J., Westbury D.B. 2007. *Managing arable weeds for biodiversity. Pest Manag.* Sci. 63(6): 517-523.

Tesfamariam T., Bott S., Cakmak I., Roemheld V., Neumann G. 2009. *Glyphosate in the rhizosphere – Role of waiting times and different glyphosate binding forms in soils for phytotoxicity to not-target plants.* Eur. J. Agron. 31(3): 126-132.

WeedScience. 2012. *Glycines (G 9) resistant weeds by species and country*. **www.WeedScience.org**.

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

Zawadzki W. 1977. *Biologia i szkodliwość szpecieli (Acarina: Eriophyoidea) na wybranych roślinach z rodzaju Prunus.* Praca dokt. SGGW. 113 s.