

Metodyka integrowanej ochrony zdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych (Rosaceae)

(materiały dla doradców)



Recenzent: prof. dr hab. Jan Kućmierz

Autorzy opracowania:

Dr Adam Marosz

Dr Małgorzata Sekrecka

Dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Autorzy zdjęć:

Adam Marosz (1–7), Adam Wojdyła (8–32; 48–83; 84–87),

Grażyna Soika (48–83)

ISBN978-83-89800-94-7

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016

Metodyka została wykonana w ramach Programu Wieloletniego na lata 2015–2020, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Zadanie 2.1 Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin. Opracowanie redakcyjne i graficzne w ramach zadania 5.1 Upowszechnianie i wdrażanie wiedzy na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego.

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

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY I ZAKŁADANIE SZKÓŁKI DRZEW ALEJOWYCH	5
2.1. Wprowadzenie	5
2.2. Charakterystyka podstawowych rodzajów drzew z rodziny różowatych (<i>Rosaceae</i>)	5
2.3. Lokalizacja szkółki	7
2.4. Przygotowanie pola i uprawa gleby	8
2.5. Zrównoważone nawożenie	9
2.6. Wapnowanie	10
2.7. Nawożenie NPK	11
2.8. Nawadnianie	12
III. INTEGROWANA METODA REGULACJI ZACHWASZCZENIA	14
3.1. Wprowadzenie	14
3.2. Szkodliwość gospodarcza chwastów	14
3.3. Najważniejsze chwasty występujące w uprawie drzew alejowych	15
3.4. Ograniczanie zachwaszczenia przed posadzeniem drzew	16
3.5. Stosowanie herbicydów w uprawie drzew alejowych	17
3.6. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia	17
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB	19
4.1. Wprowadzenie	19
4.2. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego	19
4.3. Najważniejsze choroby infekcyjne	20
4.4. Metody ograniczania chorób	30
4.5. Terminy i warunki stosowania fungicydów	33
4.6. Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne	36
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	40
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników	40
5.2. Metody ograniczania szkodników	60
5.2. Metody ograniczania szkodników	60
5.3. Ochrona entomofauny pożytecznej	64
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	66
VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI	74
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	75
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	76

I. WSTĘP

Produkcja drzew alejowych w Polsce jest działem szkółkarstwa ozdobnego, który rozwija się coraz dynamiczniej. Powierzchnia upraw drzew w pojemnikach i w gruncie zajmuje obecnie kilkaset ha, a zapotrzebowanie na dobrej jakości drzewa polecane do obsadzania dróg, ulic oraz zieleńców ozdobnych w miastach jest coraz większe. Drzewa pochodzące ze szkółek zachodnioeuropejskich lub z Europy Południowej po wysadzeniu na miejsce stałe w pierwszych latach uprawy są często w okresie zimy uszkodzane przez mróz. Dotyczy to nawet odmian i gatunków mrozoodpornych. Stąd też rośnie zapotrzebowanie na drzewa pochodzące ze szkółek rodzimych.

Od 1 stycznia 2014 roku wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin. Wynika on z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. *ustanawiającego ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów* oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. *dotyczącego wprowadzenia do obrotu środki ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG*. 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) metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony szkółki drzew alejowych jest zdrowy materiał szkółkarski. Istotne znaczenie ma także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, a także uciążliwych chwastów. Szczególną uwagę należy zwrócić na przygotowanie pola. Wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych przynajmniej w roku poprzedzającym założenie plantacji. Duży wpływ na wzrost posadzonych roślin ma nawożenie. Zapewnienie roślinom prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie stosowania chemicznych środków ochrony roślin.

W planowaniu programów ochrony drzew alejowych niezbędne jest prowadzenie monitoringu. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności na podstawie wyników analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji patogenów i szkodników, w tym znajomość charakterystycznych objawów żerowania szkodników.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

- znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników,

- znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji,
- znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej,
- znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia oraz zagrożenia dla danej uprawy,
- znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY I ZAKŁADANIE SZKÓŁKI DRZEW ALEJOWYCH

Dr Adam Marosz

2.1. Wprowadzenie

Drzewa alejowe w Polsce uprawia się w różnych rejonach kraju. Większe i specjalistyczne gospodarstwa drzew alejowych są zlokalizowane w województwach: dolnośląskim, kujawsko-pomorskim, lubelskim, łódzkim, małopolskim, mazowieckim, pomorskim, śląskim, warmińsko-mazurskim, wielkopolskim. Są to gospodarstwa wyspecjalizowane i ukierunkowane na uprawę większych drzew. Poza tym drzewa te, chociaż na mniejszą skalę, uprawiane są także w wielu innych szkółkach na terenie Polski, jednak przede wszystkim na Lubelszczyźnie. Asortyment obejmuje poza licznymi gatunkami i odmianami z rodzajów: *Acer*, *Betula*, *Carpinus*, *Fagus*, *Fraxinus*, *Quercus*, *Tilia* także taksony należące do rodziny różowatych (*Rosaceae*) jak: *Crataegus*, *Malus*, *Prunus*, *Pyrus*, *Sorbus*. Drzewa te ze względu na ozdobne kwiaty i owoce są chętnie wybierane do obsadzania terenów zieleni w miastach. Mają też duże znaczenie ekologiczne, gdyż jako drzewa kwitnące i owocujące są źródłem pożytku i pokarmu dla owadów, drobnych zwierząt i ptaków.

2.2. Charakterystyka podstawowych rodzajów drzew z rodziny różowatych (*Rosaceae*)

Jabłonie ozdobne (*Malus* sp.) – w polskich szkółkach dostępnych jest ponad 35 taksonów ozdobnych jabłoni o kwiatkach białych, różowych i czerwonych, dekoracyjnych również podczas jesiennego owocowania. Poważnym problemem w uprawie i zastosowaniu wielu odmian w terenach zieleni jest wysoka podatność na parcha jabłoni, objawiająca się masowym przedwczesnym opadaniem liści. W latach sprzyjających rozwojowi choroby ma to miejsce, nierzadko już w pierwszej dekadzie lipca. Dlatego ważny jest także dobór odmian do produkcji uwzględniający odporność na tę chorobę jak np. *M. baccata* ‘Street Parade’. Drzewa jabłoni charakteryzują się dobrą mrozoodpornością i przeciętnymi wymaganiami glebowymi, są średnio wrażliwe na zasolenie gleby. Dla potrzeb produkcji drzew alejowych, odmiany należy szczepić lub okulizować na podkładkach silnie rosnących.

Jarzęby (*Sorbus* sp.) – do rodzaju jarzęb należy 80 gatunków drzew i krzewów występujących na półkuli północnej. W kraju rośnie dziko 5 gatunków, które wraz z odmianami są cennymi drzewami polecanymi do sadzenia w miastach, przy drogach oraz w ogrodach przydomowych.

Ze względu na to, że drzewa te nie osiągają dużych rozmiarów są polecane do nasadzeń na osiedlach, pod liniami energetycznymi oraz w mniejszych przestrzeniach wąskich ulic osiedlowych. Drzewa te dobrze rosną na przeciętnych glebach oraz tolerują gleby słabsze. Są jednak dość wrażliwe na zasolenie, więc nie nadają się do sadzenia przy drogach intensywnie odśnieżanych solą. Charakteryzują się wysoką mrozoodpornością i dekoracyjnością (kwiaty i trwałe owoce). Szkółki w Polsce oferują 44 gatunki i odmiany jarzębów.

Głogi (*Crataegus* sp.) – szkółki w Polsce oferują 16 gatunków i odmian głogów, należących głównie do rodzimych gatunków głogu jednoszyjkowego i dwuszyjkowego. Gatunki obce głogów uprawiane są rzadko. Dekoracyjne są zarówno ich kwiaty, jak i owoce. Głogi rodzime to cenne drzewa do nasadzeń w pobliżu dróg o mniejszym natężeniu ruchu, ponieważ są odporne na suszę, mróz i dość dobrze znoszą zasolenie gleby. Ponadto w gęstych koronach tych drzew chętnie gniazdują ptaki, a ich owoce są cennym źródłem pokarmu dla jasiołuszek, gili, kwiczołów, dzwońców i innych ptaków.

Wiśnie ozdobne (*Prunus* spp.) – obok jabłoni należą do najpiękniejszych drzew kwitnących wiosną. Szkółki oferują 23 odmiany należące, głównie do dalekowschodnich gatunków wiśni piłkowanej (*P. serrulata*) i różowej (*P. subhirtella*). Popularna jest także odmiana wiśni osobliwej 'Umbraculifera', ceniona ze względu na regularny, kulisty kształt korony. Oprócz wiosennego kwitnienia, wiśnie ozdobne mają ciekawy kształt koron np. kolumnowy, zwisło pędowy, wazowaty, a ich liście ładnie przebarwiają się w okresie jesiennym. Mają przeciętne wymagania glebowe, choć najlepiej rosną na dość żyznych i zasobnych glebach gliniasto-piaszczystych. Są jednak wrażliwe na zasolenie gleby. Do obsadzania mniej ruchliwych dróg w krajobrazie otwartym najbardziej nadaje się czereśnia ptasia (*P. avium*).

Śliwy ozdobne (*Prunus* spp.) – w szkółkach dostępnych jest 10 odmian śliw, spośród których jako drzewa alejowe wykorzystuje się przede wszystkim formy czerwonołistne śliwy wiśniowej (*P. cerasifera*). Ma ona przeciętne wymagania glebowe, ale jest wrażliwa na zasolenie, dlatego też drzewa te należy sadzić na osiedlach i zieleńcach.. Do zadrzewiania zboczy i skarp przy drogach nadaje się śliwa tarnina o wyższej odporności na zasolenie. Jest też cennym elementem ekologicznym i krajobrazowym. Rośnie w formie krzaczastej.

Czeremchy (*Prunus* spp.) – w szkółkach dostępne są 3 gatunki i jedna odmiana należąca do rodzimej *P. padus*. Rodzimy gatunek wraz z odmianą 'Colorata' nadaje się do sadzenia w parkach, zieleńcach, osiedlach oraz na przydrożach, szczególnie w terenach leśnych i wilgotnych. Wyjątkiem jest czeremcha amerykańska (*P. serotina*), która jako obcy gatunek inwazyjny dla środowiska, zgodnie z Kodeksem Dobrych Praktyk „Ogrodnictwo wobec roślin inwazyjnych obcego pochodzenia”, wydanym przez Generalną Dyрекcję Ochrony Środowiska oraz decyzją organizacji ogrodniczych, nie powinna być wprowadzana do sprzedaży i uprawy.

Grusze (*Pyrus* spp.) - szkółki w Polsce oferują 5 gatunków i odmian grusz, w tym odmiany bardzo cenne jako drzewa alejowe, jak: grusza pospolita 'Beach Hill' i grusza drobnoowocowa 'Chanticleer' i 'Redspire'. Grusze są tolerancyjne na zasolenie gleby i odporne na suszę, dlatego powinny być częściej wykorzystywane do obsadzania dróg.



Fot. 1. Drzewa jabłoni jagodowej (*Malus baccata*) ‘Street Parade’ wysadzone w mieście wzdłuż ulicy, ozdobne z kwiatów i trwałych czerwonych owoców jesienią.

2.3. Lokalizacja szkółki

- **Region.** Region Polski ma tutaj drugorzędne znaczenie, choć najlepsze pod tym względem są tereny Polski południowo-zachodniej i pas nadmorski. Tereny te charakteryzują się łagodniejszymi zimami, dłuższym okresem wegetacji, co przekłada się na szybszy wzrost drzew i uzyskiwanie produktu handlowego w krótszym czasie. Jednak wiele szkółek jest zlokalizowanych w Polsce centralnej, południowej i wschodniej, głównie w pobliżu większych miast. Na taką lokalizację wpłynęły czynniki historyczne oraz bliskość rynków zbytu. Obecnie z uwagi na bardzo wysokie ceny ziemi do produkcji rolnej, szkółki zlokalizowane są w miejscach oddalonych od miast, ale łatwość transportu powoduje, że materiał dociera do konsumenta szybko i względnie tanio. Lokalizacja szkółki w pobliżu terenów leśnych stwarza niebezpieczeństwo uszkodzeń drzewek przez zwierzynę, w szczególności sarny, jelenie, zające, rzadziej dziki. W pierwszym przypadku, w okresie wiosennym młode samce wycierają poroże, uszkadzając pnie lub zgryzają świeże przyrosty. Zające w okresie zimowym i wczesnowiosennym obgryzają korę drzew, lub całe młode pędy. Najbardziej narażone pod tym względem są plantacje 1-3 letnich okulantów oraz drzew 3-6 letnich. Dziki, natomiast w poszukiwaniu larw pędraków mogą czasem dokonywać spustoszenia na młodych plantacjach - w pierwszych 2-3 latach od założenia. Ograniczeniem uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę jest ogrodzenie plantacji stalową siatką leśną lub siatką ogrodzeniową. Jest to inwestycja kosztowna, ale konieczna w przypadku szkółki drzew alejowych i musi być uwzględniona w kosztach amortyzacji.
- **Rodzaj gleby.** W prowadzeniu szkółki drzew w gruncie bardzo ważny jest rodzaj gleby. Musi być ona dobrej jakości, łatwa w uprawie i zwięzła, zapewniająca odpowiedni rozwój systemu

korzeniowego. Powinna ona dawać możliwość uzyskiwania brył korzeniowych dla drzew oferowanych z bryłą korzeniową, tzw. balotem. Najlepsze są gleby piaszczysto-gliniaste, klasy III a i b, przepuszczalne, szybko nagrzewające się i łatwe do uprawy, a szczególnie do mechanicznego zwalczania chwastów. Gleby takie nie zaskorupiają się i mają dobrze uregulowane stosunki wodno-powietrzne. Bardzo dobre są również żyzne i zasobne w wapń gleby lessowe oraz gleby średnio gliniaste, szczególnie dla uprawy drzew z gołą bryłą korzeniową. Na szkółkę drzew alejowych najlepiej wybierać tereny płaskie lub na łagodnych skłonach, o nachyleniu maksymalnym do 5%. Kwatery uprawowe na zboczach lepiej lokalizować na wystawach zachodnich. Mało przydatne są pola z różnego rodzaju zagłębieniami terenu, w których tworzą się zastoiska mrozowe i istnieje większe narażenie na silniejsze uszkodzenia drzew przez późnowiosenne przymrozki.

- **Wilgotność gleby.** Wilgotność gleby oraz źródła dostępności wody do nawadniania są kluczowe przy wyborze terenów do założenia szkółki drzew alejowych, szczególnie jeśli część upraw prowadzona będzie w kontenerach wymagających regularnego nawadniania. W warunkach naturalnych każda gleba zawiera określone ilości wody, której zawartość wyrażona w procentach nazywana jest wilgotnością gleby. Jak pokazują wyniki różnych badań na wyprodukowanie 1 kg suchej masy roślin potrzeba od 250 do 900 litrów wody (Droese 1997). Dlatego jednym z głównych zadań szeregu zabiegów agrotechnicznych jest gromadzenie i zatrzymywanie w glebie, jak największej ilości wody opadowej. Największy deficyt wodny przypada na miesiące letnie, a zahamowanie wzrostu drzew w tym okresie spowodowane suszą odbija się na jakości roślin oraz wydłuża cykl uprawy drzew alejowych. Wilgotność gleby jest jedną z najbardziej zmiennych jej właściwości, na którą wpływ mają opady atmosferyczne, transpiracja roślin, wyparowywanie wody i rodzaj gleby. Dlatego w celu regulowania ilości wody w glebie należy gromadzić maksymalne jej zapasy z opadów atmosferycznych oraz stwarzać takie warunki uprawy drzew, aby współczynnik transpiracji był jak najmniejszy. Ponadto należy chronić nagromadzoną wodę w glebie przed nieproduktywnym parowaniem i stosować deszczowanie kwater.

2.4. Przygotowanie pola i uprawa gleby

Wiosną, na rok przed posadzeniem drzew wskazane jest wysianie roślin na zielony nawóz, które zostaną przyorane średnio głęboko w okresie kwitnienia. Wartościowy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki łubinu, wyki i bobu z dodatkiem zbóż, słonecznika lub facelii. Na 1 ha wysiewamy od 150 do 200 kg nasion mieszanki, stosując jednocześnie około 50 kg nawozów azotowych. Po przyoraniu roślin latem i wyrównaniu pola broną, można wysiać gorczycę pod koniec lipca lub na początku sierpnia w ilości 30-50 kg nasion na 1 ha. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną i jej wysiew zaleca się szczególnie na jesienne przyoranie podczas orki głębokiej, w przypadku gdy zakładamy nową plantację drzew po zlikwidowanej starej. Przed przyoraniem gorczycę należy rozdrobnić kosiarkami sadowniczymi lub rozdrabniaczami do zielonek. Najlepszym sposobem przeciwdziałającym zmęczeniu gleby, szczególnie po zlikwidowanej plantacji, jest wprowadzenie dużej dawki obornika lub kompostu 40 t na 1 ha i wykonanie głębokiej orki na 25-30 cm. Obornik można zastąpić wysiewem nawozów zielonych, przynajmniej w 2 cyklach w sezonie, tak jak przed założeniem plantacji. W celu ograniczenia występowania pędraków zaleca się wysiew nasion gryki z przeznaczeniem na przyoranie, a w przypadku nicieni glebowych stosuje się aksamitkę wyniosłą. Jesienią rośliny rozdrabnia się i

przyoruje. Rośliny uprawiane na nawóz zielony wraz z zespołami uprawek nie tylko wpływają na poprawę struktury gleby oraz zawartość substancji organicznej, lecz także skutecznie redukują zachwaszczenie i ograniczają występowanie wielu chwastów w pierwszym roku po założeniu plantacji.

Przed sadzeniem drzew, glebę należy odpowiednio przygotować. Jesienią stosuje się orkę głęboką na 20-25 cm. Wiosną, jak tylko pozwalają warunki pogodowe, należy wykonać zespół uprawek w celu: zmniejszenia nieproduktywnego parowania wody, przyspieszenia ogrzania roli, zniszczenia kiełkujących chwastów oraz wyrównania i doprowadzenia wierzchniej warstwy gleby. Uprawy te na glebach lżejszych rozpoczynamy od wysiewu nawozów mineralnych, następnie wykonujemy bronowanie broną ciężką, po czym możemy przystąpić do sadzenia roślin. Natomiast na glebach cięższych po rozsiewie nawozów mineralnych wiosną stosuje się kultywatorowanie i bronowanie broną lekką.



Fot. 2. Aksamitka wyniosła jest bardzo dobrą rośliną fitosanitarną na zielony nawóz

2.5. Zrównoważone nawożenie

Nawożenie kwater drzew alejowych w gruncie powinno się opierać na wynikach przeprowadzonej analizy gleby oraz ocenie wizualnej roślin. Prowadząc integrowaną ochronę drzew, w celu poprawnego dostarczania składników pokarmowych za pomocą nawozów sztucznych, konieczne jest wykonywanie analiz gleby. W przypadku opracowania kompleksowej strategii nawożenia dla całego cyklu uprawy zaleca się także wykonywanie analiz liści. Próbkę gleby należy pobierać na rok przed obsadzeniem kwater, aby mieć czas na przeprowadzenie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Pobiera się je osobno z różnych miejsc, jeśli teren jest pagórkowaty (osobno z wierzchołka wzniesienia lub skłonu, ze środkowej i dolnej części) lub jedną próbkę z terenów płaskich. Próba nie powinna jednak pochodzić z kwatery większej niż 2 ha z uwagi na dużą różnorodność gleb. Niewłaściwe nawożenie może prowadzić do wzrostu kosztów produkcji, zanieczyszczenia gleby i wody, pogorszenia jakości drzewek, wzrostu podatności na choroby i szkodniki oraz wystąpienia chorób fizjologicznych.

2.6. Wapnowanie

Poziom zakwaszenia gleby jest ważnym wskaźnikiem jej żyzności. Gleba silnie zakwaszona nie tworzy struktury gruzłkowej, ma ograniczoną aktywność mikrobiologiczną, oraz mniejszą ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym. Na glebach o niskim poziomie pH ograniczona jest także dostępność wielu składników pokarmowych. Mniejsza jest przyswajalność wielu mikroelementów, co prowadzi do osłabienia roślin uprawnych oraz pogorszenia jakości gleby. Wapnowanie jest skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby. Poprawia jej właściwości fizyko-chemiczne, przyswajalność fosforu, potasu i magnezu, zmniejsza toksyczne działanie glinu i manganu i ogranicza dostępność metali ciężkich. Ma także korzystny wpływ na rozkład materii organicznej oraz wspomaga nawożenie organiczne i mineralne. Potrzeba wykonania tego zabiegu oraz dawka nawozu wapniowego zależą od odczynu gleby i kategorii agronomicznej gleby. W przypadku uprawy drzew alejowych z rodziny różowatych optymalne pH gleby jest na poziomie lekko kwaśnym do obojętnego, w zakresie pH 5,5-6,8. Dlatego gleby bardzo kwaśne, a szczególnie bielcowe gleby lekkie, należy przed założeniem plantacji zwapnować. Potrzebę wapnowania i dawkę wapna w zależności od odczynu gleby i jej rodzaju ustalamy na podstawie danych opracowanych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) podanych w tabeli 1 i 2. Na glebach lekkich zaleca się stosownie nawozów wapniowych w formie węglanowej (wolnodziałającej), a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej lub wodorotlenkowej. Jeśli gleba jest uboga w magnez, zaleca się stosowanie nawozów wapniowo-magnezowych. Niedobór magnezu objawia się nieregularnymi jaśniejszymi przebarwieniami na liściach. Błyszcząca blaszka liściowa w tych miejscach często zamiera i pojawiają się nekrotyczne brązowe plamy między żyłkami a jej brzegi często zwijają się do góry. Magnez zawarty w nawozach wapniowych jest znacznie tańszy niż w innych nawozach specjalistycznych oferowanych do sprzedaży. Wapnowanie należy wykonać przynajmniej na 2-3 tygodnie przed terminem stosowania innych nawozów. Z punktu widzenia agrotechnicznego i organizacyjnego dobrym terminem jest okres poźniowy. Wapno należy rozsytać na ściernisko lub na ściętą mieszankę zieloną przeznaczoną na przyoranie.

Tabela 1. Ocena potrzeby wapnowania gleb mineralnych na podstawie wartości odczynu i kategorii agronomicznej gleby.

Potrzeba wapnowania	Zakres pH i kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	< 4	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0
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	6,0-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

* na podstawie danych IUNG w Puławach

Tabela 2. Zalecane dawki nawozów wapniowych przed założeniem kwater drzew alejowych z rodziny różowatych w zależności od klasy agronomicznej gleby

Potrzeba wapnowania	Dawka (CaO t/ha) dla poszczególnych klas agronomicznej gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka

Konieczne	3,0	3,5	4,0	4,5
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,5
Wskazane	0,5	1,0	1,0	1,5
Ograniczone	0,5	0,5	-	-

* opracowanie na podstawie danych IUNG w Puławach

2.7. Nawożenie NPK

Potrzeby nawozowe drzew alejowych w stosunku do azotu (N) należy szacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 3). Podane w tabeli dawki azotu w czystym składniku należy traktować jako orientacyjne. Należy je dostosować do siły wzrostu drzew i ich wielkości, gatunku oraz zawartości tego składnika w liściach. Niedobór azotu objawia się słabym wzrostem i bladzielonkawym lub jasnozielonym zabarwieniem liści. Przenawożenie azotem powoduje silne wydłużanie i deformację przewodnika oraz pędów bocznych, co negatywnie odbija się na jakości drzew, a także wymaga dodatkowych nakładów na ich formowanie. Przenawożenie tym składnikiem osłabia także zimowanie drzew.

Tabela 3. Orientacyjne dawki N w uprawie drzew alejowych z rodziny różowatych

Wiek plantacji od posadzenia	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu (kg/ha)		
0-2 lata	80-100	60-80	40-60
pow. 2 lat	60-80	40-60	20-40

Nawożenie fosforem i potasem należy opierać na porównaniu i ocenie wyników analizy gleby z wartościami granicznymi zawartości tych składników w glebie opracowanymi i podanymi przez Sadowskiego i współautorów (1990). Porównując dane uzyskane z analizy próby glebowej z pola przed posadzeniem drzew z odpowiednią klasą zasobności gleby w dany składnik, podejmuje się decyzję o nawożeniu oraz ustala się orientacyjną dawkę na jednostkę powierzchni (tab. 4). Niedobór fosforu powoduje zahamowanie wzrostu pędów, zmniejszenie liści oraz zmianę ich zabarwienia. Zwykle liście na wierzchołkach pędów są niezdrowo zaczerwienione z odcieniem brązowym. Deformacji ulegają również owoce.

Tabela 4. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie w warstwie ornej (Sadowski i in. 1990) oraz orientacyjne dawki stosowane przed posadzeniem drzew i w trakcie ich uprawy.

Wyszczególnienie	Klasa zasobności gleby		
	niska	średnia	wysoka
Warstwa orna	Zawartości fosforu (P – mg/100 g gleby)		
	< 2%	2-4%	> 4%
Nawożenie fosforem	Dawka fosforu (P ₂ O ₅ – kg/ha)		
	250-300	150-200	-
Warstwa orna: < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35 % części spławialnych	Zawartości potasu (K – mg/100 g gleby)		
	<5	5-8	>8
	<8	8-13	>13
	<13	13-21	>21
Nawożenie potasem: przed założeniem plantacji w trakcie prowadzenia	Dawka potasu (K ₂ O – kg/ha)		
	150-300	100-200	-
	80-120	60-80	-
Warstwa orna: < 20% części spławialnych ≥ 20 części spławialnych	Zawartości magnezu (Mg – mg/100 g gleby)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie magnezem:	Dawka magnezu (MgO – kg/ha)		
	Wynika z potrzeb wapnowania		-
	120	60	-
Dla wszystkich gleb	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6	3,6-6	3,5

Niedobór potasu powoduje żółknięcie brzegów blaszki liściowej, nekrozy oraz deformacje brzeżne. Starsze liście są, matowe i zielonkawoniebieskie. Pędy słabo drewnieją, co zwiększa podatność na uszkodzenia mrozowe. Niedobór potasu szczególnie objawia się na glebach lekkich i kwaśnych i zasobnych w magnez. W chwili zauważenia zaburzeń fizjologicznych na pędach i liściach drzew należy niezwłocznie wykonać analizę materiału roślinnego i gleby.

2.8. Nawadnianie

System nawadniania drzew alejowych w szkółce jest uzależniony od dostępności i wydajności źródeł wody oraz od sposobu prowadzenia szkółki (w pojemnikach czy w gruncie) oraz od wielkości i wieku roślin. Zasady korzystania ze źródeł wody oraz nawadniania reguluje ustawa z dn. 18 lipca 2001 r. Prawo Wodne. Posiadanie stosownych pozwoleń potwierdzających prawo do czerpania określonych ilości wody z określonych źródeł spoczywa na właścicielu instalacji nawodnieniowej lub deszczowni.

2.8.1. Nawadnianie kwater w gruncie

System korzeniowy większości alejowych drzew różowatych jest systemem wiązkowym, dobrze zagęszczonym, typowym dla gatunków lub podkładek w przypadku jabłoni, wiśni czy śliw. Korzenie rozrastają się szeroko i stosunkowo płytko, w sposób talerzowaty. Ułatwia to

uprawę, przesadzanie i formowanie bryły korzeniowej. Odporność poszczególnych gatunków na okresowe niedobory wody jest jednak różna. Do najbardziej odpornych wśród drzew różowatych należą głogi i jarzęby. Kwatery zakładane z tych gatunków i ich odmian na glebach średnich i żyznych praktycznie nie wymagają nawadniania. Dość dużą odpornością na suszę charakteryzują się także grusze i niektóre śliwy. Plantacje zakładane na glebach słabych wymagają jednak nawadniania w czasie długotrwałej suszy. Szczególnie w przypadku drzewek wysadzanych wiosną. Do gatunków najbardziej wrażliwych na suszę należy jabłoń. Nawadnianie drzewek w okresach krytycznych zapobiega zahamowaniu wzrostu i zapewnia osiągnięcie przez nie odpowiednich parametrów. Najpowszechniejszym sposobem nawadniania kwater w gruncie jest deszczowanie deszczownicami szpulowymi. Ważne jest, żeby pola były niezachwaszczone, a jeden lub dwa dni po zabiegu deszczowania należy przeprowadzić zespół uprawek spulchniających, celem ograniczenia parowania wody. Innym sposobem nawadniania jest rozprowadzenie węży kroplujących w linii posadzonych drzew. Jest to instalacja bardziej kosztowna, możliwa do założenia w pobliżu głównej siedziby szkółki, gdzie dostępne jest zasilanie w energię oraz gdzie istnieje możliwość zainstalowania stałych sieci rur doprowadzających wodę. W kwaterach zlokalizowanych w oddaleniu lub na polach dzierżawionych stosuje się deszczownie szpulowe. W gospodarce wodnej na plantacji w okresie wzrostu drzew (maj – sierpień) bardzo ważne jest niedopuszczenie do jej zachwaszczenia. Dlatego odchwaszczanie plantacji należy prowadzić na bieżąco oraz stosować zabiegi płytko spulchniające, które ograniczają transpirację i parowanie wody z gleby. Tak utrzymane plantacje rzadko wymagają dodatkowego nawadniania.

2.8.2. Nawadnianie kwater pojemnikowych

Drzewa alejowe uprawiane w pojemnikach zaleca się nawadniać systemem kropelkowym. Do nawadniania większych pojemników stosuje się po 2-3 emitery lub kroplowniki rozpryskowe, (mikrorozpylacze). Można stosować także system deszczowania podkoronowego, ale z uwagi na duże straty wody, która trafia poza pojemniki, nie jest on obecnie zalecany. Woda w okresach letnich w wielu rejonach staje się surowcem deficytowym, należy dokładać wszelkich starań, aby jej wykorzystanie w nawadnianiu było jak najbardziej efektywne.



Fot. 3. Nawadnianie kwater drzew alejowych w szkółce – deszczownia szpulowa



Fot. 4. Emiter mikrorozpylający, stosowany w nawadnianiu drzew alejowych w kontenerach

III. INTEGROWANA METODA REGULACJI ZACHWASZCZENIA

dr Adam Marosz

3.1. Wprowadzenie

Gleba uprawna, podobnie jak tereny nieużytkowane zarastają roślinnością, która znajduje odpowiednie dla siebie warunki. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje szereg działań utrzymujących rozwój chwastów na niskim poziomie, co pozwala na uzyskanie zadowalających plonów pod względem ilościowym i jakościowym. Głównymi przyczynami wzrostu zachwaszczenia pól są: uproszczony płodozmian i częste uprawianie tej samej rośliny w jednym miejscu. Pielęgnacja gleby na kwaterach drzew alejowych w gruncie i ograniczanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane. Integrowana ochrona przed chwastami polega na łączeniu różnych metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: uprawa gleby, stosowanie herbicydów, koszenie zbędnej roślinności na drogachjazdowych, uwrociach i pasach ochronnych oraz stosowanie roślin okrywowych.

3.2. Szkodliwość gospodarcza chwastów

Chwasty konkurują z rośliną uprawną o wodę, składniki pokarmowe i światło. Potrzeby pokarmowe chwastów, szczególnie niektórych wieloletnich, jak podbiał pospolity, czy ostrożeń polny, znacznie przekraczają ilość podstawowych składników potrzebnych roślinom uprawnym. Im większa liczba chwastów, im bardziej agresywne gatunki, tym większe niebezpieczeństwo dla plonów i jakości rośliny uprawnej. Poza konkurencją o składniki pokarmowe, wodę i światło, nadmierne zachwaszczenie pogarsza warunki fitosanitarne oraz zwiększa niebezpieczeństwo wystąpienia większej liczby chorób i szkodników. Liczne z nich zasiedlają chwasty należące do tej samej rodziny botanicznej, dzięki czemu mogą przetrwać na polu bez rośliny uprawnej. Na polach zaniedbanych i zachwaszczonych wzrasta liczba zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, co przyczynia się do poważnego wzrostu kosztów produkcji. Nadmierne zachwaszczenie w okresie letnim powoduje znaczne zubożenie gleby w wodę dostępną dla roślin.

W okresach suszy powoduje zahamowanie wzrostu drzew, zasychanie brzegów blaszek liściowych lub przedwczesne opadanie części liści, pogarszając tym samym jakość drzewek.

3.3. Najważniejsze chwasty występujące w uprawie drzew alejowych

Na glebach zasobnych w azot masowo występują takie gatunki chwastów, jak: gwiazdnica pospolita, chwastnica jednostronna, mlecz zwyczajny, tasznik pospolity, komosa biała, pokrzywa żegawka, rdest plamisty, starzec zwyczajny, żóltlica drobnokwiatowa. Na glebach cięższych o odczynie lekko kwaśnym do obojętnego występują często chwasty trwałe trudne do zwalczania, jak perz właściwy czy ostrożeń polny. Na glebach lekkich i kwaśnych powszechny jest szczaw polny, skrzyp polny, fiołek trójbarwny, rumian polny, jaskier polny i palusznik krwawy. W uprawie drzew alejowych w gruncie spotyka się zróżnicowane gatunki chwastów zarówno jednoliściennych, jak: chwastnica jednostronna, włośnica sina i zielona, wiechlina roczna, jak i dwuliściennych: tasznik pospolity, tobołki polne, pokrzywa żegawka, jasnota purpurowa, rdesty, gwiazdnica pospolita, przymiotno kanadyjskie, żóltlica drobnokwiatowa. W większości są to chwasty krótkotrwałe, rozmnażające się z nasion. Dlatego, jeśli po wiosennym skiełkowaniu w porę nie zostaną usunięte przez zabiegi agrotechniczne lub zniszczone herbicydami, wchodzi w fazę kwitnienia i związywania nasion, które są źródłem zachwaszczenia na plantacji na wiele następnych lat. Evans (2002) podaje, że dopuszczenie do wysiewu nasion chwastów w 1 roku skutkuje 7 kolejnymi latami odchwaszczania.



Fot. 5. Zachwaszczenie kwatery z drzewkami wiśni ozdobnych różnymi gatunkami chwastów



Fot. 6. Rumianek pospolity (*Matricaria chamomilla*) na kwaterze drzewek wiśni ozdobnych

3.4. Ograniczanie zachwaszczenia przed posadzeniem drzew

Właściwe przygotowanie pola przed obsadzeniem kwater drzewami i zastosowanie odpowiednich przedplonów w postaci mieszanek roślin na przyoranie oraz zastosowanie zabiegu wapnowania pozwala na redukcję zachwaszczenia powodowanego przez niektóre chwasty roczne i ozime. Wiosenny wysiew roślin na zielony nawóz i ich przyoranie latem orką średnio głęboką pozwoli na utrzymanie gleby w dobrej kulturze, wzbogaci ją w substancje organiczne i zniszczy chwasty wiosenne. Latem zaleca się wykonanie siewu mieszanki roślin (np. gorczycy) na przyoranie jesienne orką głęboką. Gleba przygotowana pod siew stwarza dobre warunki do wschodów większości gatunków chwastów, które przystosowują swój cykl biologiczny do terminów wyznaczonych im przez wymagania roślin uprawnych. W tym okresie po letniej orce i siewie mieszanki na przyoranie kiełkują chwasty ozime, jak: mak polny, ostróżeczka polna, fiołek polny, tasznik pospolity oraz chwasty, które wschodzą niezależnie od pory roku, jak np. gwiazdnica pospolita. Chwasty te zostaną zniszczone przez orkę głęboką wykonaną jesienią. Pozostała część nasion tych chwastów wykiełkuje wiosną, ale ich liczebność będzie ograniczona. Dobrym przedplonem przed sadzeniem drzew alejowych są zboża ozime (żyto, pszenżyto, pszenica) lub jare, a szczególnie kukurydza. Po zbiorze zbóż latem na przełomie lipca i sierpnia należy wykonać podorywkę i wysiew roślin na nawóz zielony, na przyoranie jesienią orką głęboką. Natomiast po zbiorze kukurydzy jesienią należy wykonać orkę głęboką. W przypadku uciążliwych chwastów trwałych, takich jak: perz właściwy, ostrożeń polny, po podorywce lub orce letniej przykrywającej rośliny na zielony nawóz, kłącza i korzenie tych chwastów znajdują się w wierzchniej warstwie i są łatwe do wyciągnięcia przez bronowanie najpierw broną lekką, a następnie broną chwastownikiem. Wyciągnięte kłącza należy wysuszyć i zebrać z pola przed zasiewem poplonów. W przypadku pól, na których występują chwasty korzeniące się głęboko,

wymienione zespoły uprawek wspomaga się zastosowaniem uzupełniającym dolistnych herbicydów układowych, zawierających glifosat lub środki MCPA.

3.5. Stosowanie herbicydów w uprawie drzew alejowych

Zastosowanie herbicydów musi uwzględniać rotację środków chemicznych, a ta w uprawach drzew alejowych jest utrudniona z uwagi na małą liczbę preparatów dopuszczonych do stosowania. Dlatego możliwe jest wykonywanie zabiegów w ciągu całego sezonu, w okresie wiosennym na chwasty we wczesnej fazie rozwoju (2-3 liści właściwych) z wykorzystaniem środka zawierającego glifosat. Można je użyć do redukcji zachwaszczenia na drogach przejazdowych, ścieżkach i obrzeżach kwater drzew alejowych. Glifosat ma działanie układowe i jest pobierany przez liście chwastów. Nie redukuje więc wtórnego zachwaszczenia pojawiającego się po wykonanym oprysku.



Fot. 7. Na obrzeżach kwater, na drogach, ścieżkach i uwrociach, chwasty mogą być zwalczane glifosatem lub mechanicznie

3.6. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia

Ściółkowanie gleby lub stosowanie roślin okrywowych jest z jednej strony kosztowne, a z drugiej, trudne do wykonania w szkółkach drzew alejowych z uwagi na gęstą rozstawę sadzenia. Zabiegi te są możliwe tylko na plantacjach małych i szczególnie skuteczne zaraz po posadzeniu roślin. Do ściółkowania wykorzystuje się tanie i powszechnie dostępne materiały organiczne, jak pocięta słoma, trociny lub zrębki. Kora sosnowa jest materiałem zbyt drogim. Należy jednak pamiętać, że słoma z nieodpowiednich źródeł może być również przyczyną wzrostu zachwaszczenia. Stwarza ponadto większe ryzyko zdomowienia się gryzoni (myszy, nornic) uszkadzających pnie i korzenie młodych drzew. Ściółkę rozkładamy na glebę czystą, odchwaszczoną i spulchnioną, zwracając uwagę, aby dobrze przylegała do szyjki korzeniowej i okrywała powierzchnię gruntu wokół całej sadzonki. Możliwe jest także wykorzystanie czarnej folii oraz mat polipropylenowych, ale są to zabiegi kosztowne. Na kwaterach większych

najbardziej efektywne w pierwszych latach po założeniu jest utrzymanie czarnego ugoru. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby w międzyrzędziach i w rzędach roślin jest stosowany na kwaterach z młodymi i starszymi drzewkami. Może on być utrzymywany do czasu zakończenia cyklu produkcji i wykopywania drzew. Zabiegi niszczenia chwastów przez płytkie spulchnianie gleby wykonuje się takimi narzędziami, jak: glebogryzarki, kultywatory i agregaty do uprawy międzyrzędzi. Glebogryzarki należy wykluczyć, jeśli na polu występują chwasty trwałe rozłogowe i korzeniące się głęboko, jak np.: perz właściwy, skrzyp polny, trzcinnik piaskowy czy ostrożeń polny. W takim przypadku skuteczniejsze są agregaty kultywatorowe lub gęsiostopkowe do uprawy w międzyrzędziach. Na plantacjach większych, kilkuhektarowych, oraz w uprawie drzew większych rozmiarów można wykorzystać do uprawy w rzędach pielnik zawieszany na mikrociągniku, złożony z ramy, do której są zamocowane gęsiostopki, a za nimi dwa wałki strunowe. Agregat jest skuteczny w niszczeniu chwastów młodych i kiełkujących (Marosz 2000). Chwasty z rzędów między drzewami należy usuwać ręcznie. Na kwaterach drzew dużych, posadzonych w rzędzie co 1 m i więcej, można odchwaszczać mechanicznie specjalnym pielnikiem z bocznymi obrotowymi wysięgnikami, które napotykać pień drzewa, składają się w kierunku rzędu. Niezależnie od posiadanych maszyn pielęgnacyjnych gleba w międzyrzędziach powinna być uprawiana możliwie jak najpłycej. Z jednej strony aby nie dopuścić do zbyt głębokiego jej przesychania, a z drugiej – aby nie uszkadzać korzeni drzew. Liczba zabiegów w sezonie uzależniona jest od rodzaju gleby i stopnia zachwaszczenia. W sezonie uprawowym w pierwszych 3 latach po obsadzeniu kwater na glebach średnich i cięższych wykonuje się 9-10 takich zabiegów, a na glebie lekkiej 8-9. Od czwartego roku po posadzeniu liczbę zabiegów można zmniejszyć do 7-8 na glebach średnich i cięższych oraz do 5-6 na glebach lekkich. Aby zabiegi agrotechniczne były skuteczne, konieczne jest ręczne niszczenie chwastów w rzędach i w pobliżu roślin w pierwszych latach po posadzeniu. W kolejnych latach, kiedy drzewa są już odpowiednio rozrośnięte, chwasty można niszczyć mechanicznie.

Ręczne zwalczanie chwastów za pomocą różnego rodzaju narzędzi, mimo iż jest bardzo pracochłonne i kosztowne, jest najbardziej efektywne na plantacjach małych – do 1 ha. Podobnie na plantacjach położonych w niekorzystnych warunkach terenowych (tereny pagórkowate, zakrzaczone lub poprzepłatane skupinami drzew, miedzami). Zabieg ręcznego spulchniania i niszczenia chwastów wykonywany jest także w rzędach i wokół sadzonek.

W pasach przejazdowych zaleca się stosować rośliny okrywowe w postaci wieloletnich traw łąkowych (mieszanina kostrzew, wiechlina łąkowej i życicy trwałej) lub roślin motylkowych (koniczyna). Zapobiega to erozji wietrznej i wodnej, szczególnie na skłonach, oraz ogranicza zachwaszczenie i ugniatanie gleby w miejscu częstszego poruszania się ciągnika i maszyn. Trawę należy kosić kilka razy w sezonie, w zależności od przebiegu pogody od 8 do 10 razy. W okresie od maja do lipca 2 razy w miesiącu, a w sierpniu – październiku raz w miesiącu. Stosowanie roślin okrywowych w międzyrzędziach powoduje jednak zubożenie gleby w wodę, dlatego może być stosowane na kwaterach drzew o dużej rozstawie sadzenia między rzędami (1,8 m i więcej). W rzędach roślin stosuje się ugór herbicydowy lub czarny ugór.

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

Prof. dr hab. Adam Wojdyla

4.1. Wprowadzenie

Z dniem 1 stycznia 2014 roku we wszystkich krajach należących do Unii Europejskiej, w tym w Polsce, wprowadzono obowiązek przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin. Polega ona na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych dla roślin, zwracając uwagę na ich cykl rozwojowy (biologię) i szkodliwość. Poznanie cykli rozwojowych poszczególnych patogenów pozwala na optymalne określenie terminów ich zwalczania. W integrowanej ochronie stosowanie chemicznych środków ochrony traktuje się jako ostateczność. Decyzja o zastosowaniu środków chemicznych powinna być podjęta na podstawie monitoringu występowania patogenów z uwzględnieniem progów ekonomicznej szkodliwości. W pierwszej kolejności należy stosować inne niż chemiczne metody ograniczania patogenów. Najczęściej polecanymi metodami niechemicznymi jest płodozmian, prawidłowa agrotechnika, nawożenie i wapnowanie, zgodne z wynikami analiz chemicznych dla danego gatunku rośliny oraz stosowanie środków zapobiegających introdukcji organizmów szkodliwych. W obecnych czasach przy szerokiej wymianie materiału roślinnego w obrębie Unii Europejskiej i z resztą świata, szczególnie istotne jest stosowanie środków higieny fitosanitarnej zapobiegającej rozprzestrzenianiu się patogenów oraz fungicydów w sposób zapobiegający powstawaniu odporności.

4.2. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego

Intensywna produkcja ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych może stwarzać pewne problemy w ich uprawie, związane głównie z nawożeniem oraz warunkami środowiskowymi, w których rosną. Niekiedy problemem w uprawie ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych są choroby fizjologiczne (nieinfekcyjne). Do czynników powodujących ich występowanie należy zaliczyć: niedobór lub nadmiar składników pokarmowych, czynniki związane z klimatem, niewłaściwą asymilację roślin, dostępność wody oraz jej transport w roślinie. Występowanie chorób nieinfekcyjnych może wpływać ujemnie na wzrost roślin, lub może sprzyjać występowaniu chorób infekcyjnych, np. mączniaka prawdziwego.

Tabela 5. Najczęściej występujące choroby ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych pochodzenia nieinfekcyjnego

Choroba	Objawy	Przyczyny występowania
Azot – objawy niedoboru	Rozpoczynają się na najstarszych liściach. Następuje zahamowanie wzrostu roślin, chloroza liści, żółknięcie i opadanie najstarszych liści.	Brak azotu w podłożu.
Azot – objawy nadmiaru	Zmiana zabarwienia liści na kolor ciemnozielony, może pojawić się również brzeżna nekroza, podobna do objawów wysokiego stężenia soli.	Zbyt obfite nawożenie azotem.

Fosfor – objawy niedoboru	Pojawiają się na starszych liściach, na których obserwuje się matowienie i zmianę zabarwienia na kolor szarzielony. Drzewa alejowe słabiej rosną, a system korzeniowy słabo się rozwija.	Brak fosforu w podłożu lub utrudnione jego pobieranie
Potas – objawy niedoboru	Żółknięcie, brązowienie i zamieranie brzegów oraz wierzchołków liści, zahamowanie wzrostu, krótsze pędy.	Brak potasu w podłożu.
Potas – objawy nadmiaru	Chloroza i zamieranie brzegów blaszki liściowej – podobna do objawów wysokiego stężenia soli, więdnienie najmłodszych pędów. Nadmiar potasu hamuje również pobieranie magnezu i wapnia, powodując ich niedobór.	Zbyt obfite nawożenie potasem

Żelazo – objawy niedoboru	Liście są żółte, a nerwy pozostają zielone.	Zła przyswajalność wynikająca z zalanía, skrajnie wysokiej lub niskiej temperatury, nadmiaru Mn, Zn lub P i Ca.
Nadmierne zasolenie podłoża	Zahamowanie wzrostu, więdnienie roślin pomimo dostatecznej ilości wody w podłożu, przebarwianie wierzchołków i brzegów liści na, których następnie pojawia się nekroza.	Nadmierne stosowanie nawozów mineralnych, zwłaszcza potasowych.
Zaburzenia w rozwoju systemu korzeniowego	Liście zmieniają kolor na żółto pomarańczowy.	Złe pobieranie wody i składników pokarmowych lub nadmierne nawadnianie (dochodzi do zalewania), zbyt ciężkie podłoże – system korzeniowy nie funkcjonuje prawidłowo na skutek niedoboru tlenu w podłożu.
Zamieranie brzegów liści	W okresie lata brzegi liści żółkną, brązowieją i zamierają.	Brak dostatecznej ilości wody w podłożu, zasolenie podłoża.

4.3. Najważniejsze choroby infekcyjne

Tabela 6. Gospodarcze znaczenie chorób ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych w Polsce

Choroba	Rośliny żywicielskie	Znaczenie gospodarcze
Choroby glebowe		
Guzowatość korzeni (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	jabłoń, śliwa	++
Gnicie korzeni (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	głóg, jabłoń, jarząb, śliwa	+
Fytoftoroz (<i>Phytophthora cactorum</i>, <i>P. citrophthora</i>)	jabłoń, jarząb	+
Choroby części nadziemnych		
Zaraza ogniowa (<i>Erwinia amylovora</i>)	głóg, jabłoń, jarząb	+++
Rak bakteryjny drzew owocowych (<i>Pseudomonas syringae</i>)	śliwa	++
Srebrzystość liści (<i>Chondrostereum purpureum</i>)	śliwa	+++
Mączniak prawdziwy (<i>Podosphaera clandestina</i>, <i>P. leucotricha</i>, <i>Phyllostictia mali</i>)	głóg, jabłoń, jarząb	++++
Parch (<i>Venturia inaequalis</i>)	jabłoń, jarząb	++++

Plamistość liści głogu (<i>Diplocarpon mespili</i>)	głóg	++
Dziurkowatość liści drzew pestkowych (<i>Clasterosporium carpophilum</i>)	śliwa	+
Drobna plamistość drzew pestkowych (<i>Blumeriella jaapi</i>)	śliwa	+
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych (<i>Monilinia laxa</i>)	śliwa	+++
Rdza (<i>Gymnosporangium clavariiforme</i>, <i>G. confusum</i>, <i>G. cornutum</i>)	głóg, jarząb	++
Zamieranie pędów (<i>Colletotrichum gloeosporioides</i>, <i>Nectria cinabarina</i>)	głóg, jabłoń, jarząb	++

+ – występuje sporadycznie, znaczenie niewielkie; ++ – małe, występuje rzadko, na ogół w niewielkim nasileniu; +++ – średnie, może występować na większej powierzchni plantacji; ++++ – duże, wymaga corocznego stosowania kilku zabiegów

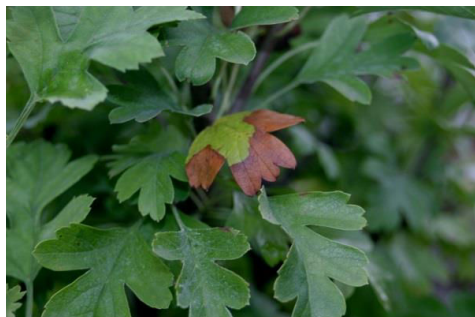
Tabela 7. Warunki sprzyjające rozwojowi najważniejszych chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Guzowatość korzeni jabłoni i śliwy	Zakażone podłoże do sadzenia. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin oraz owady. Chory materiał rozmnożeniowy.	temperatura podłoża około 25-28°C	wysoka
Gnicie korzeni głogu, jabłoni, jarzębu i śliwy	Zakażone podłoże. Zakażona woda służąca do podlewania lub nawożenia.	temperatura podłoża około 20-24°C	wysoka
Fytoftoroz jabłoni i jarzębu	Zakażone podłoże do sadzenia, w którym znajdują się oospory – zarodniki opatrzone wiciami, mające zdolności aktywnego przemieszczania się w środowisku wodnym. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chory materiał rozmnożeniowy.	25°C	wysoka
Zaraza ogniowa głogu, jabłoni i jarzębu	Chore rośliny tego samego gatunku rosnące obok lub inne gatunki roślin żywicielskich bakterii. Bakteria poraża ponad 200 gatunków roślin głównie z rodziny różowatych.	24-27°C	wysoka
Rak bakteryjny drzew owocowych na śliwie	Porażone rośliny rosnące obok lub inne gatunki roślin żywicielskich dla bakterii Zrakowacenia na konarach lub gałęziach śliwy i innych roślin żywicielskich.	26°C	wysoka
Srebrzystość liści śliwy	Owocniki grzyba rozwijające się na pniu, z których są uwalniane ogromne ilości zarodników. Zarodniki opadają na podłoże i wraz z wodą dostają się w sąsiedztwo korzeni. Zasysane z wodą dostają się do naczyń i zakażają drewno. Grzyb może być przeniesiony z trocinami, na narzędziach służących do cięcia, na ubraniach.	12-16°C	wysoka
Mączniak prawdziwy głogu, jabłoni i jarzębu	Zimuje grzybnia w pąkach liściowych i kwiatowych. Wiosną, rozwijające się liście już są zakażone patogenem. W okresie wegetacji na	18-25°C	duże różnice w wilgotności powie-

	najmłodszych liściach i pędach pojawia się biały, mączysty nalot. Zbudowany jest on z grzybni, trzonków i zarodników konidialnych. Uwalniane zarodniki przenoszone są na sąsiednie rośliny, dokonując infekcji.		trza pomiędzy dniem i nocą.
Parch jabłoni, jarzębu	Chore opadłe liście znajdujące się na podłożu oraz otocznie stadium workowego grzyba.	17-23°C	wysoka
Plamistość liści głogu	Grzyb zimuje na pędach lub opadłych liściach w formie acerwulusów. Wiosną; uwalniane zarodniki konidialne dokonują infekcji. Podczas wegetacji grzybnia rozwija się na obumarłych tkankach, a na niej acerwulusy. W acerwulusach grzyb formuje liczne trzonki i zarodniki konidialne. Uwalniane zarodniki dokonują zakażenia liści, a niekiedy pędów.	20-26°C	wysoka
Dziurkowatość liści drzew pestkowych na śliwie	Zimuje grzybnia na liściach lub pędach oraz zarodniki konidialne na powierzchni pędów w kątach pąków. Wiosną grzybnia rozpoczyna wzrost, a na niej są formowane trzonki i zarodniki konidialne grzyba. Uwalniane zarodniki przenoszone są na sąsiednie rośliny przez krople rozpryskującej się wody w czasie opadów lub deszczowania oraz przez owady.	8-18°C	wysoka
Drobna plamistość liści drzew pestkowych na śliwie	Zimuje grzybnia na opadłych liściach. Wiosną, na grzybni formowane są liczne trzonki i zarodniki konidialne, które dokonują zakażenia nowo pojawiających się liści. Na opadłych liściach po przezimowaniu również formowane są owocniki –apotecja zawierające worki i zarodniki. Uwalniane zarodniki porywane przez prądy powietrza dokonują infekcji liści.	16-19°C	wysoka
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych na śliwie	Chore owoce porażone w poprzednim sezonie wegetacyjnym, znajdujące się na drzewie lub opadłe.	22-25°C	wysoka
Rdza na głogu, jarzębie	Pod koniec lata i jesienią na jałowcu formowane są zimujące teliospory. Wiosną zarodniki te kielkują w podstawkę, na której formowane są bazydiospory – zarodniki dokonujące zakażenia liści głogu lub jarzębu.	18-21°C	wysoka
Zamieranie pędów głogu, jabłoni i jarzębu	Na obumarłych tkankach formowane są liczne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Podobnie na obumarłych tkankach formowany jest nalot zarodnikowania. Uwalniane zarodniki dokonują zakażenia sąsiednich roślin.	powyżej 18°C	wysoka

Objawy chorób nieinfekcyjnych i infekcyjnych

GLÓG



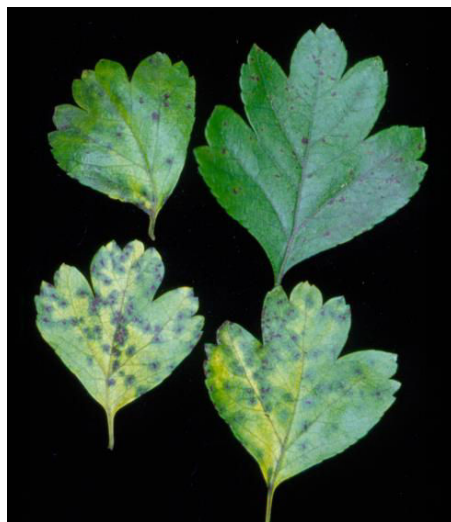
Fot. 6. Objawy suszy na liściach



Fot. 7. Objawy zarazy ogniowej na głogu



Fot. 8. Mączniak prawdziwy głogu



Fot. 9. Różne nasilenie objawów plamistości liści głogu

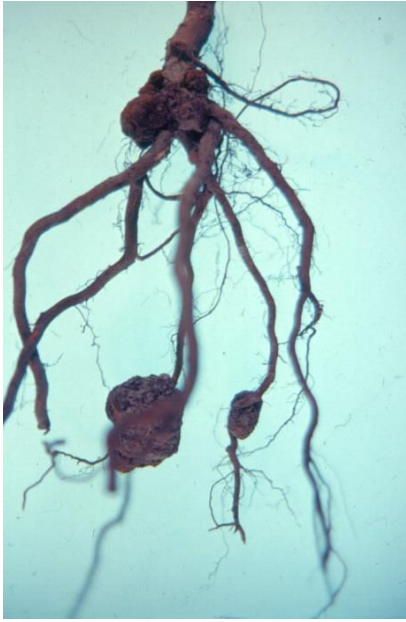


Fot. 10. Objawy rdzy głogu na dolnej stronie liścia



Fot. 11. Zarodnikowanie *Nectria cinnabarina* na powierzchni obumierających tkanek

JABŁOŃ



Fot. 12. Guzowatość korzeni jabłoni



Fot. 13. Objawy zarazy ogniowej na pędach jabłoni



Fot. 14. Objawy mączniaka prawdziwego



Fot. 15. Duże nasilenie objawów parcha na liściach



Fot. 16. Plamistość i pęknięcie owoców spowodowane przez sprawcę parcha



Fot. 17. Masowe opadanie liści spowodowane występowaniem parcha



Fot. 18. Objawy zamierania pędów



Fot. 19. Objawy zamierania pędów

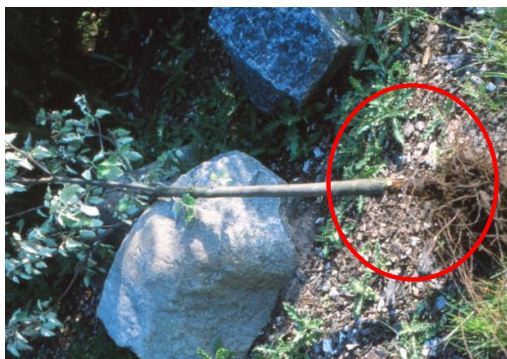
JARZĄB



Fot. 20. Objawy długotrwałej suszy na liściach



Fot. 21. Objawy zarazy ogniowej



Fot. 22. Objawy fytoftorazy przy podstawie pędu i na szyjce korzeniowej



Fot. 23. Duże nasilenie objawów mączniaka prawdziwego na liściach jarzębu



Fot. 24. Objawy parcha jarzębu



Fot. 25. Czarne spermogonia rdzy na powierzchni płam



Fot. 26. Ecja na dolnej stronie liści jarzębu



Fot. 27. Objawy zamierania pędów

ŚLIWA



Fot. 28. Guzowatość korzeni



Fot. 29. Dziurkowatość liści drzew pestkowych



Fot. 30. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych



Fot. 32. Drobną plamistość liści drzew pestkowych

Tabela 8. Cechy diagnostyczne i szkodliwość chorób ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Guzowatość korzeni jabłoni i śliwy	Na korzeniach, szyjce korzeniowej, sporadycznie na pędach pojawiają się charakterystyczne guzy. Guzy początkowo są białe, a następnie brązowe o nierównej często spękanej powierzchni, szybko powiększające swoje rozmiary. Szczególnie niebezpieczne są guzy występujące na szyjce korzeniowej, gdyż mogą prowadzić do obumierania roślin. Jesienią guzy rozpadają się, a bakteria dostaje się do podłoża, gdzie może przetrwać przez wiele lat. Chore rośliny rosną wolniej i wydają plon kwiatów niższej jakości.
Gnicie korzeni głogu, jabłoni, jarzębu i śliwy	W pierwszym roku po posadzeniu pojedyncze rośliny rosną wolniej, a ich liście stają się chlorotyczne. Po ich wyjęciu z podłoża obserwuje się bardzo słabo rozwinięty i zbrązowiały system korzeniowy, w porównaniu ze zdrowymi roślinami. Przy próbie pociągnięcia korzenie bardzo łatwo się rozpadają. Chore rośliny rosną wolniej i wydają plon niższej jakości.
Fytoftoroza jabłoni i jarzębu	Przy podstawie pędu obserwuje się zgniliznę tkanek, która rozszerza się na pędy oraz korzenie. Obumierają chore pojedyncze rośliny lub sporadycznie placowo. W szkółce można zaobserwować do kilku procent chorych roślin.

Zaraza ogniowa głogu, jabłoni i jarzębu	Porażone kwiaty gwałtownie brunatnieją i obumierają. Z chorych kwiatów objawy rozprzestrzeniają się na krótkopędy, a w dalszej kolejności na gałęzie i konary, na których obserwować można rozległe nekrozy kory. Zakażeniu ulegają najmłodsze wierzchołkowe fragmenty pędu, do których bakteria wnika przez aparaty szparkowe. Pędy, które uległy infekcji, więdną, brązowieją i zaginają się do dołu. Obumarłe liście pozostają na pędach. Z kolei na owocach występują jasnozielone wodniste plamy, z czasem zmieniające kolor na brunatny. W czasie wilgotnej pogody na obumarłych tkankach może występować jasny gęsty wyciek. Początkowo wyciek jest jasny lecz w późniejszym okresie ciemnieje.
Rak bakteryjny drzew owocowych na śliwie	Objawy choroby mogą występować na wszystkich nadziemnych częściach rośliny. Na blaszkach liściowych pojawiają się drobne, jasnozielone, następnie nekrotyczne plamy. Obumarłe tkanki wykruszają się, a w liściach powstają charakterystyczne dziury. Kwiaty brązowieją, obumierają i pozostają na krótkopędach. Na gałęziach, konarach i pniu tworzą się rany rakowe z wyciekami gumy.
Srebrzystość liści śliwy	Liście na pojedynczych pędach lub w całej koronie mają barwę ołowianoszarą lub srebrzystą. Niekiedy objawy występują tylko na pojedynczych gałęziach. Kora na chorych gałęziach obumiera. Obserwuje się również podłużne spęknięcia kory. Na konarach lub pniu formują się liczne, języczkowatego kształtu, cienkie, szerokości 4-5 cm owocniki grzyba. Drewno pod obumarłą korą jest barwy sinej lub brunatnej, często pokryte białą grzybnią. Produkowane przez grzyba toksyny przez naczynia są transportowane do liści, gdzie powodują oddzielenie się komórek skórki od miększu palisadowego, dając charakterystyczny efekt srebrzystości. Chore rośliny nie nadają się do handlu.
Mączniak prawdziwy na głogu, jabłoni i jarzębie	Wiosną, wkrótce po pojawieniu się nowych liści i pędów na ich powierzchni pojawiają się plamy białego mączystego nalotu grzybni i zarodnikowania. W ciągu kilku dni nalot pokrywa całą powierzchnię liści i najmłodszych pędów. Na powierzchni grzybni można stwierdzić obecność jasnobrązowych, a następnie brązowych drobnych otocznów zawierających worki i zarodniki. Niekiedy biała grzybnia jest również notowana na pędach i działkach kielicha. Silnie porażone rośliny rosną wolniej i są mniej dekoracyjne.
Parch jabłoni i jarzębu	Objawy chorobowe mogą występować na liściach, owocach, pędach i sporadycznie na pąkach. W połowie maja na blaszkach liściowych pojawiają się brunatno-oliwkowe, aksamitne, niewielkie, lekko postrzępione plamy. Liczba plam gwałtownie się zwiększa i wkrótce pokrywają one znaczną część blaszki liściowej. Niekiedy plamy są widoczne również na dolnej stronie liści. Na powierzchni plam formowane są liczne trzonki i zarodniki konidialne grzyba. Na owocach plamy mają ciemniejszy kolor. Na owocach skórka może pękać, a silnie porażone owoce opadają. Grzybnia rozwija się pod kutykulą, którą niszczy, a przez to nasila się transpiracja. Silnie porażone rośliny mają zakłóconą gospodarkę wodną, zmniejsza się powierzchnia asymilacyjna. Chore rośliny rosną wolniej i obniża się ich wartość dekoracyjna.

Plamistość liści głogu	Na liściach pojawiają się liczne, drobne plamy, w zarysie okrągłe, o średnicy 2-5 mm. Na górnej stronie liści plamy mają barwę ciemnobrązową, natomiast na dolnej jasnobrązową. Przy dużym nasileniu objawów plamistości plamy zlewają się ze sobą, obejmując znaczną powierzchnię liści. Można zaobserwować, że tkanki liścia znajdujące się w najbliższym sąsiedztwie plam są zielone, natomiast te dalej położone żółkną. Porażone liście brązowieją i masowo opadają. Częste opady deszczu w okresie lata lub nawadnianie roślin w formie deszczowania sprzyja nasileniu objawów plamistości i opadania liści. Opisane plamy bywają obserwowane również na najmłodszych pędach. Chore rośliny rosną wolniej, mają obniżoną dekoracyjność, a w okresie zimy łatwiej przemarzają.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych na śliwie	Wiosną, na liściach, a niekiedy pędach, pojawiają się jasnobrunatne plamy oddzielone wyraźnie od zdrowej tkanki. Niekiedy plamy zlewają się ze sobą, obejmując znaczną powierzchnię liścia. Tkanki liścia w obrębie plamy brązowieją, zasychają i wykruszają się. W liściach pojawiają się liczne okrągłe dziury o średnicy 1-5 mm. Silnie porażone liście żółkną i przedwcześnie opadają. Na pędach objawy występują sporadycznie, zwykle dopiero w połowie lata. Objawy choroby w dużym nasileniu występują bardzo rzadko.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych na śliwie	Pod koniec maja na liściach są obserwowane drobne, nieco ciemniejsze od liścia, liczne plamy. Po kilku dniach środek plam brązowieje, a chore tkanki obumierają. Z kolei na dolnej stronie liści w miejscu obumarłych tkanek są formowane charakterystycznie wzniesione acerwulusy, zbudowane z palisadowo ułożonej warstwy trzonków i zarodników konidialnych grzyba. Uwalniane zarodniki są przenoszone przez krople rozpryskującej się wody lub owady na sąsiednie rośliny, gdzie dokonują infekcji. Po 9-15 dniach od infekcji pojawiają się pierwsze objawy chorobowe. Przy dużym nasileniu objawów plamistości liście żółkną, a następnie opadają. Silnie porażone rośliny mają zahamowany wzrost i obniżoną wartość dekoracyjną.
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych na śliwie	Objawy chorobowe występują na kwiatach, owocach i pędach. Porażone kwiaty gwałtownie brązowieją i obumierają. Następnie nekroza rozprzestrzenia się na pędy, prowadząc do ich obumierania. Brązowe obumarłe liście na chorych pędach nie opadają, ale pozostają na roślinach. Na obumarłych tkankach pędów może być obserwowany wyciek gum. Z czasem na martwych tkankach formowane są wzniesione nad powierzchnią tkanek liścia brązowe sporodochia, zbudowane z trzonków i zarodników konidialnych. Na owocach pojawiają się brązowe plamy prowadzące do ich obumierania. Z czasem na obumarłych tkankach owoców są formowane liczne sporodochia. Chore rośliny mają obniżoną dekoracyjność i rosną wolniej.
Rdza głogu i jarzębu	Wiosną, na górnej stronie liści pojawiają się pomarańczowe okrągłe plamy o średnicy kilku milimetrów. Na ich powierzchni można zaobserwować czarne punkty (spermogonia) będące skupieniami zarodnikowania rdzy. Na dolnej stronie liści w miejscu plam pojawiają się wzniesienia, a na nich ogniki (ecja) zawierające ecjosporę, które dokonują zakażenia drugiego gospodarza (jałowiec). Silnie porażone liście brązowieją i opadają, a łodygi ulegają deformacji. Chore rośliny rosną wolniej i mają obniżoną wartość dekoracyjną.

Zamieranie pędów na głogu, jabłoni i jarzębie	Na pędach są widoczne drobne, nekrotyczne plamy, które stopniowo obejmują cały obwód pędu. Część pędu znajdująca się powyżej nekrozy obumiera. Bardzo często początek nekrozy pędów rozpoczyna się od ich miejsca cięcia i przesuwa stopniowo do nasady. Niekiedy nekroza zatrzymuje się nad silnym bocznym odgałęzieniem, ale może również prowadzić do obumierania całej rośliny. Bardzo często obumarłe tkanki są zapadnięte względem jeszcze zdrowych. Na powierzchni obumarłych tkanek są formowane kuliste, pomarańczowe lub czarne grudki o średnicy 0,5 do 1,5 mm lub czarne wzniesione acerwulusy zarodnikowania grzybów. Nasilenie objawów choroby wzrasta wraz z wiekiem plantacji.
--	---

4.4. Metody ograniczania chorób

4.4.1. Metoda agrotechniczna

Metody agrotechniczne i chemiczne stanowią podstawę zapobiegania chorobom roślin. W przypadku metod agrotechnicznych poprzez właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych można istotnie ograniczyć występowanie wielu chorób nieinfekcyjnych i infekcyjnych. Metody agrotechniczne w sposób znaczący pozwalają ograniczyć ilość stosowanych środków ochrony roślin, a tym samym zmniejszają zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego.

Do najważniejszych elementów tej metody należą:

- * Uprawa odmian drzew odpornych na choroby
- * Zachowanie odpowiedniej rozstawy roślin. Zbyt gęste nasadzenie, jak również zbyt duże zagęszczenie roślin uprawianych w gruncie sprzyjają wzrostowi wilgotności powietrza w obrębie korony, a tym samym nasileniu występowania niektórych chorób: mączniaka prawdziwego, plamistości liści, parcha.
- * Nawożenie roślin zgodnie z wynikami analizy podłoża. Zbyt obfite nawożenie azotem sprzyja występowaniu mączniaka prawdziwego.
- * Systematyczne wycinanie i palenie obumarłych pędów oraz zbieranie spod drzew resztek roślinnych, w tym liści, co pozwala wyeliminować lub ograniczyć źródło wielu patogenów zagrażających uprawie drzew alejowych.
- * W uprawie gruntowej drzew alejowych należy pamiętać o 2-3 letniej przerwie w ich uprawie po każdym cyklu produkcji drzewek.
- * Ze względu na możliwość zawleczenia wielu chorób drzew alejowych wraz z zakupionymi sadzonkami, ukorzenione sadzonki do dalszej uprawy, najlepiej kupować w szkółkach z materiałem kwalifikowanym.
- * W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych oraz przygotowania materiału do ekspedycji ze szkółki oraz dołowania nie dopuszczać do zranienia roślin.

Tabela 9. Najważniejsze metody ograniczania chorób ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych

Choroba	Metoda agrotechniczna	Metoda chemiczna
Guzowatość korzeni jabłoni i śliwy	Do sadzenia stosować tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy. Nie sadzić jabłoni i śliw do podłoża, jeśli w poprzednim cyklu uprawowym występowała guzowatość.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Gnicie korzeni głogu, jabłoni, jarzębu i śliwy	W okresie wegetacji nie dopuszczać do zalania systemu korzeniowego. Nie sadzić krzewów w miejscach podmokłych i do ciężkiej zlewnej gleby.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Fytoftorozoza jabłoni i jarzębu	Nie zakładać plantacji na często zalewanych podłożach o słabym drenażu. Sadzić tylko zdrowe rośliny. Do podlewania wykorzystywać wodę tylko z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji). Usuwać i palić chore rośliny.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów drzewa należy opryskać, stosując fungicydy przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Zaraza ogniowa głogu, jabłoni i jarzębu	Przy niewielkim nasileniu objawów chorobowych wylamywać lub wycinać pędy 30 cm poniżej występowania objawów na teoretycznie zdrowym fragmencie pędu. W przypadku wycinania pędów po każdym użyciu sekatora lub piłki narzędzia dezynfekować w denaturacie. Przy dużym nasileniu objawów karczować chore rośliny i spalić.	Po cięciu, rany smarować białą farbą emulsyjną z dodatkiem 1% środka miedziowego. Po gradobiciu do opryskiwania zastosować jeden ze stymulatorów wzrostu ograniczających rozwój choroby: zawierających wyciąg z grejpfruta, chitozan lub nadtlenek wodoru. Systematycznie prowadzić ochronę przed szkodnikami przenoszącymi bakterie (mszycami, przedziorkami).
Rak bakteryjny drzew owocowych na śliwie	Wycinać i palić porażone pędy nad silnym bocznym odgałęzieniem. Przy dużym nasileniu objawów karczować chore rośliny i spalić. W czasie słonecznej pogody wycinać zrakowacenia i zabezpieczać rany.	Rany po cięciu zabezpieczać, stosując białą farbę emulsyjną z dodatkiem 2% fungicydu zawierającego iprodion.
Srebrzystość liści śliwy	Wycinać chore gałęzie lub konary. Karczować i palić chore drzewa innych gatunków roślin, na których występuje choroba.	Rany po cięciu pędów smarować polecanymi preparatami lub białą farbą emulsyjną z dodatkiem fungicydu.
Mączniak prawdziwy głogu, jabłoni i jarzębu	Sadzić odmiany jabłoni odporne lub mało podatne. Przy dużym nasileniu objawów wycinać i palić chore pędy. Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.

Parch jabłoni i jarzębu	Nie zakładać szkółek w miejscach zacienionych, w obniżonym terenie, w pobliżu rzek, gdzie utrzymuje się stosunkowo długo mgła lub rosa, zwiększające wilgotność powietrza. Niszczyć opadłe liście poprzez ich mieszanie z glebą lub usuwanie z plantacji. Jesienią opadłe liście można opryskać 5% mocznikiem, aby przyspieszyć ich rozkład.	Ochronę prowadzić od momentu wysiewu zarodników workowych, ewentualnie od wystąpienia pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Plamistość liści głogu	Uprawiać odmiany odporne na grzyba. Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin po posadzeniu na miejsce stałe. Usuwać i palić opadłe liście. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych na śliwie	Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin po posadzeniu na miejsce stałe. Usuwać i palić opadłe liście. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu. Drzewa można opryskiwać, stosując przemiennie biopreparaty, oleje lub nawozy dolistne oraz stymulatory wzrostu roślin i preparaty zawierające aminokwasy ograniczające rozwój patogenu.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych na śliwie	Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin po posadzeniu na miejsce stałe. Usuwać i palić opadłe liście. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu. Drzewa można opryskiwać, stosując przemiennie biopreparaty, oleje lub nawozy dolistne oraz stymulatory wzrostu roślin ograniczające rozwój patogenu.
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych na śliwie	Z drzew usuwać mumie – obumarłe owoce, jak również owoce znajdujące się na ziemi. Wycinać chore pędy i palić. Prowadzić systematyczną ochronę przed szkodnikami uszkadzającymi pędy. W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych nie dopuszczać do zranienia pędów.	Po stwierdzeniu objawów drzewa można opryskiwać, stosując przemiennie biopreparaty, oleje lub nawozy dolistne oraz stymulatory wzrostu roślin ograniczające rozwój patogenu.
Rdza głogu i jarzębu	Po stwierdzeniu objawów wycinać i palić porażone pojedyncze pędy oraz usuwać opadłe liście. Unikać zbyt gęstego sadzenia roślin. Nie uprawiać głogu i jarzębu na podłożach ciężkich, gliniastych.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami, olejami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.

Zamieranie pędów głogu, jabłoni i jarzębu	Wycinać chore pędy na zdrowej tkance około 0,5 cm nad silnym bocznym odgałęzieniem. Z plantacji usuwać i palić resztki roślinne. W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych nie dopuszczać do ranienia pędów.	Rany po cięciu zabezpieczać, stosując białą farbę emulsyjną z dodatkiem 2% fungicydu zawierającego iprodion.
--	--	--

4.4.2. Metoda chemiczna

W przypadku patogenów sprawców chorób drzew alejowych często ograniczenie ich rozwoju i objawów chorobowych można osiągnąć jedynie poprzez stosowanie fungicydów. Szczególną zaletą stosowania fungicydów jest szybko osiągalny efekt w postaci zahamowania rozwoju objawów chorobowych. Dlatego też, producenci drzew alejowych w szkółkach chętnie stosują chemiczną ochronę. Niewątpliwą wadą stosowania fungicydów jest wysoki ich koszt oraz zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego. W przypadku doboru fungicydów bardzo istotna jest diagnostyka występujących chorób, systematycznie prowadzona lustracja oraz właściwy ich dobór do zwalczania określonego patogenu.

Dla chorób występujących na drzewach alejowych brakuje ustalonych progów szkodliwości. Jednak z uwagi na ogromne wymagania dekoracyjne stawiane drzewom alejowym w handlu niezbędne jest rozpoczęcie ochrony z chwilą pojawienia się pierwszych objawów chorobowych (1-3% roślin na plantacji z objawami chorobowymi).

4.5. Terminy i warunki stosowania fungicydów

Tabela 10. Lustracje i terminy zabiegów przeciwko najważniejszym chorobom

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Guzowatość korzeni jabłoni i śliwy	Lustrację prowadzimy przy zakupie drzewek oraz przed ich sadzeniem. W okresie wegetacji raz w miesiącu sprawdzamy, czy nie pojawiły się guzy na pędach.	Brak zarejestrowanych fungicydów.
Gnicie korzeni głogu, jabłoni, jarzębu i śliwy	Lustrację prowadzimy w czasie sadzenia drzewek. W okresie wegetacji, a szczególnie w pierwszych dwóch miesiącach od sadzenia, przechodząc w międzyrzędziach zwracamy uwagę, czy nie ma roślin, które nie rozpoczęły okresu wegetacji lub z liśćmi żółknącymi i brązowiejącymi. Występowanie 1-5% roślin z objawami chorobowymi jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po stwierdzeniu objawów i usunięciu chorych roślin, pozostałe należy opryskać jednym z zalecanych fungicydów. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć. Fungicydy polecane do ochrony przed fytoftorą również mogą być stosowane do ochrony przed gniciem korzeni.
Fytoftoroza jabłoni i jarzębu	W okresie wegetacji jeden raz na dwa tygodnie, a od połowy czerwca do połowy sierpnia jeden raz w tygodniu, przechodząc w międzyrzędziach wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W przypadku wątpliwości sprawdzamy podstawę pędu oraz system korzeniowy.	Po stwierdzeniu objawów i usunięciu chorych roślin pozostałe należy opryskać jednym z zalecanych fungicydów. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć.
Zaraza ogniowa głogu,	Jeśli choroba nie występowała w nasadzeniach, przy małym zagrożeniu jej	Brak zarejestrowanych środków do jej zwalczania.

jabloni i jarzębu	pojawienia się lustrację przeprowadzamy przynajmniej dwa razy w roku: pierwszy raz bezpośrednio po kwitnieniu, a drugi raz na przełomie lipca i sierpnia. Jeśli choroba wystąpiła na obiekcie w okresie wegetacji, lustrację prowadzimy przynajmniej jeden raz w tygodniu. Przechodząc między rzędami, dokładnie oglądamy rośliny. Pojedyncze chore pędy usuwamy, a silnie porażone drzewa karczujemy i palimy.	
Rak bakteryjny drzew owocowych na śliwie	Lustrację prowadzimy w okresie bezlistnym na 1- i 2-letnich pędach. Następnie jeden raz na 4 tygodnie w okresie wiosny i lata przechodząc w rzędach, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami. Występowanie 1-5% roślin z objawami chorobowymi jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Zabezpieczać rany po cięciu drzew. Po gradobiciu można zastosować środki ograniczające rozwój patogenu należące do stymulatorów wzrostu roślin, olejów lub nawozów dolistnych.
Srebrzystość liści śliwy	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie, a wiosną i jesienią jeden raz w tygodniu przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami srebrzystości liści. Pojedyncze chore pędy usuwamy, a silnie porażone drzewa karczujemy i palimy.	Wycinać chore pędy, a rany smarować maścią ogrodniczą.
Mączniak prawdziwy głogu, jabłoni i śliwy	Przynajmniej raz w tygodniu przechodząc w rzędach, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami choroby. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony. Pracownicy prowadzący prace pielęgnacyjne powinni być przeszkoleni w zakresie rozpoznawania objawów i powinni na bieżąco informować swoich przełożonych o wystąpieniu mączniaka.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby rośliny można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, olejami, nawozami lub środkami zawierającymi aminokwasy ograniczającymi rozwój patogenu.
Parch jabłoni i jarzębu	Lustrację należy prowadzić od pojawienia się liści jeden raz w tygodniu, przechodząc w rzędach, zwracamy uwagę, czy nie wystąpiły objawy choroby. W okresie lata lustrację prowadzimy jeden raz na 2 tygodnie. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby, drzewa można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Plamistość liści głogu	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie przechodząc między rzędami, sprawdzamy, czy nie ma roślin z plamistością liści.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby, drzewa można opryskać jednym z polecanych

	Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony. Pracownicy prowadzący prace pielęgnacyjne powinni być przeszkoleni w zakresie rozpoznawania objawów i powinni na bieżąco informować swoich przełożonych o wystąpieniu plamistości.	fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Dziurkowatość liści drzew pestkowych na śliwie	W okresie od maja do sierpnia, co 2 tygodnie przechodząc w międzyrzędziach, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z plamistością liści. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia stosowania środków ograniczających rozwój objawów chorobowych.	Brak zarejestrowanych fungicydów do ochrony śliwy przed tym patogenem. Po stwierdzeniu objawów można stosować przemiennie stymulatory wzrostu roślin z nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Drobna plamistość liści drzew pestkowych na śliwie	W okresie od maja do sierpnia, co 2 tygodnie przechodząc w międzyrzędziach, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z plamistością liści. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia stosowania środków ograniczających rozwój objawów chorobowych.	Brak zarejestrowanych fungicydów do ochrony śliwy przed tym patogenem. Po stwierdzeniu objawów można stosować przemiennie stymulatory wzrostu roślin z nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych na śliwie	Lustrację prowadzimy każdorazowo po gradobiciu oraz 1 raz w miesiącu, przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma zamierania pędów. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Brak zarejestrowanych fungicydów do ochrony śliwy ozdobnej przed tym patogenem. Po stwierdzeniu objawów można stosować przemiennie stymulatory wzrostu roślin z nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Rdza głogu i jarzębu	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma objawów rdzy na liściach drzew. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony. Pracownicy prowadzący prace pielęgnacyjne powinni być przeszkoleni w zakresie rozpoznawania objawów i powinni na bieżąco informować swoich przełożonych o wystąpieniu rdzy.	Po stwierdzeniu objawów można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.

Zamieranie pędów głogu i jabłoni i jarzębu	Po silnym cięciu krzewów raz na 7 dni sprawdzać, czy nie ma objawów chorobowych. W późniejszym okresie, co 4 tygodnie przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma zamierania pędów. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po gradobicie i cięciu rany smarować białą farbą emulsyjną z dodatkiem fungicydu zawierającego iprodion.
---	---	--

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin, gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

4.6. Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne

Najczęściej do powstawania odporności wśród patogenów dochodzi w wyniku:

stosowania fungicydów niezgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, stosowania fungicydów o tym samym mechanizmie działania oraz w zaniżonych dawkach. Z uwagi na odmienną odporność patogenów na fungicydy, istotne jest przestrzeganie stosowania preparatów zgodnie z ich przynależnością do grupy odporności (FRAC). Najszybciej do powstania odporności dochodzi w przypadku fungicydów należących do grupy odporności A1 (metalaksyl), polecanych do ochrony przed patogenami z rodzaju: *Pythium* oraz *Phytophthora*.

Aby zapobiec selekcji form odpornych należy przestrzegać określonych zasad:

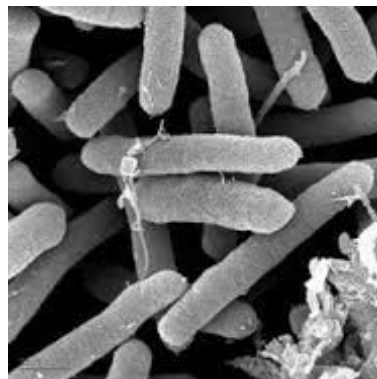
- ograniczyć źródła infekcji patogenów,
- fungicydów o takim sam mechanizmie działania nie stosować częściej niż 2-krotnie w sezonie,
- pamiętać o przemiennym stosowaniu fungicydów z różnych grup chemicznych,
- stosować gotowe mieszaniny lub sporządzać je we własnym zakresie, w celu uniknięcia powstawania odporności,
- stosować fungicydy kontaktowe zapobiegające infekcji,
- fungicydy stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi lub olejami ograniczającymi rozwój patogenów.

Zarodniki patogenów sprawców chorób drzew alejowych z rodziny różowatych



Fot. 34. Bakterie *Agrobacterium tumefaciens* sprawcy guzowatości korzeni

http://www.usu.edu/westcent/microstructure_food/Agrobact.htm



Fot. 35. Bakterie *Pseudomonas syringae* sprawcy raka bakteryjnego drzew

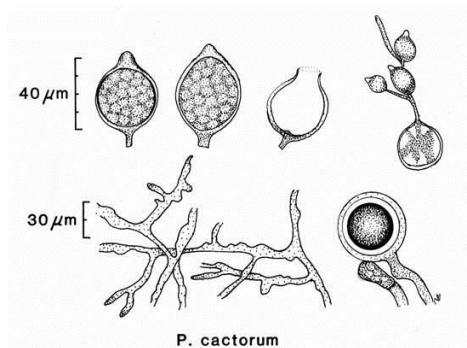
https://microbewiki.kenyon.edu/index.php/Bacterial_nucleation_in_pseudomonas_syringae



Fot. 36. *Phytophthora cactorum* – sporangia
<http://forestphytophthoras.org/species/cactorum>

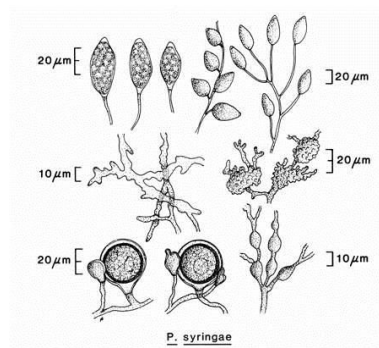


Fot. 37. *Phytophthora cactorum* – oogonium z antheridum
<http://forestphytophthoras.org/species/cactorum>



Rys. 1. *Phytophthora cactorum* (dolny rząd strzępki, oogonium, oospora i anteridium pargeniczne, górny rząd sporangium, puste sporangium oraz kiełkująca oospora wytwarzająca kolejne sporangia (A. Vaziri)

http://www.phytophthoradb.org/file/html_fppd/phytophthora/cactorum/Figure_1.htm

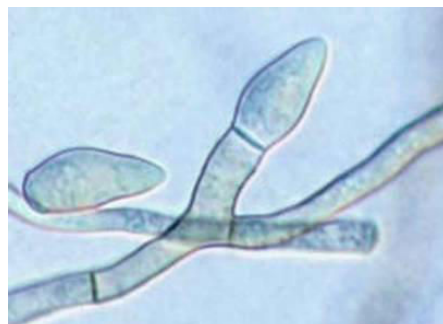


Rys. 2. *Phytophthora syringae* (dolny rząd oogonium i anteridium, niekiedy dwa anteridia na jedno oogonium i strzępki, środkowy rząd – strzępki, górny rząd – sporangia i sporangiofory (A. Vaziri)

http://www.phytophthoradb.org/file/html_fppd/phytophthora/syringae/Figure_1.htm



Fot. 38. Zarodniki konidialne *Podosphaera leucotricha*
<http://www.zor.zut.edu.pl/Skryptweb/pages/Podosphaera-leucotricha-XXXV-3-9-r.jpg.htm>

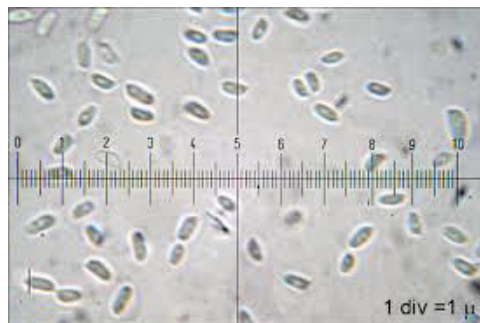


Fot. 39. Trzonek i zarodniki konidialne *Spilocaea pomi* sprawcy parcha
<http://www.plantenziektkunde.nl/p/appeleschurft-biologie/>



Fot. 40. Worki i zarodniki *Venturia inaequalis* sprawcy parcha

<http://www.pisvojvodina.com/RegionSU/Lists/Posts/Post.aspx?List=dbab87b6%2D2b19%2D48fe%2D8763%2Da5043c9d8e20&ID=22>



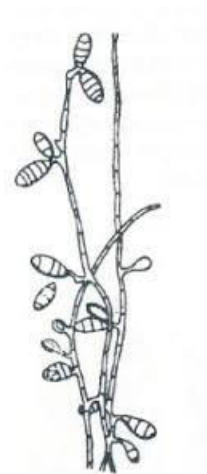
Fot. 41. Zarodniki *Chondrostereum purpureum* sprawcy srebrzystości liści

[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2009-11-20_Chondrostereum_purpureum_\(Pers.\)_Pouzar_67475.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:2009-11-20_Chondrostereum_purpureum_(Pers.)_Pouzar_67475.jpg)

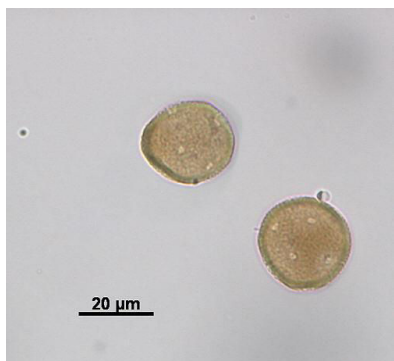


Fot. 42 Zarodniki grzyba *Diplocarpon mespili*

<http://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=5498923>



Rys. 3. Zarodnikowanie konidialne grzyba *Clasterosporium carpophilum* (wg Kochmana 1986)



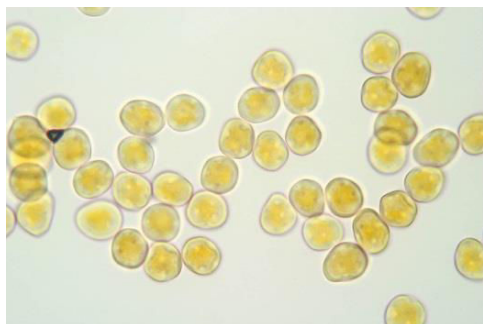
Fot. 43. *Gymnosporangium clavariiforme* – ecjospory

<http://nt.ars-grin.gov/taxadescrptions/factsheets/index.cfm?thisapp=Gymnosporangiumyamadae>



Fot. 44. *Gymnosporangium clavariiforme* – teliospory

<http://nt.ars-grin.gov/taxadescrptions/factsheets/index.cfm?thisapp=Gymnosporangiumyamadae>



Fot. 45. *Gymnosporangium confusum* – ecjospory
<http://www.bioimages.org.uk/html/r163743.htm>



Fot. 46. *Gymnosporangium confusum* – teliospory
<http://www.biodiversidadvirtual.org/hongos/Gymnosporangium-confusum-Plowr.-1889-cat8435.html>



Fot. 47. Zarodniki *Colletotrichum gloeosporioides*
<http://www.padil.gov.au/maf-border/pest/main/143016/51027>

. V INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Drzewa alejowe z rodziny różowatych mogą być zasiedlane przez wiele gatunków szkodliwych roztoczy i owadów. W efekcie żerowania larw i osobników dorosłych zarówno na nadziemnych, jak i podziemnych częściach drzew powstają uszkodzenia obniżające ich dekoracyjność oraz wartość handlową. Niekiedy zaatakowane rośliny mogą zamierać. Spośród roztoczy do najczęściej spotykanych szkodników należą przędziorek owocowiec i przędziorek chmielowiec, a spośród szpecieli - pordzewiacz śliwowy i podskórnik gruszkowy. Najbardziej szkodliwymi owadami pospolicie występujących na nadziemnych częściach roślin są: misecznik śliwowiec, mszyca jabłoniowa, mszyca jarzębinowo – dzwonkowa na jarzębach, mszyca wiśniowa na wiśniach japońskich, śluzownica ciemna oraz gąsienice zwójek i przyszcarki. Duże zagrożenie w produkcji drzew alejowych stwarzają niekiedy szkodniki kory

i drewna, opiótek gruszwiec i torzysniad kasztanowiec, których larwy drążą korytarze wewnątrz pędów, doprowadzając do zamierania drzew. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników dla drzew alejowych przedstawiono w tabeli 11, a metody ich ograniczania w tabeli 12.

Szpeciele

Rząd: roztocze (Acari), rodzina: szpecielowate (Eriophyidae)

Pordzewiacz śliwowy – *Aculus fockeui* (Nalepa & Trouessart, 1896)

Zimują samice pod łuskami pąków, głównie na jednorocznych pędach. Wiosną i latem szpeciele rozmnażają się na dolnej stronie liści. W ciągu roku rozwija się kilka pokoleń. W sierpniu samice przemieszczają się z liści na pędy, gdzie zimują.

Samice mają ciało wrzecionowate, długości do 0,2 mm i szerokości 0,08 mm, barwy brązowawobiałej. Tarcza grzbietowa jest półkolistą, z dwiema podłużnymi liniami pośrodku i wyrostkiem nad rostrum, na jej brzegu znajdują się dwie szczeciny grzbietowe. Opistosoma złożona jest z 27 gładkich pierścieni grzbietowych i 65 pierścieni brzusznych. Stopy zakończone są 4-promienistym pazurkiem.

Podskórnik gruszowy – *Eriophyes pyri* (Pagenstecher, 1857) ssp. *sorbi* Nalepa

Roztocze zimują w pąkach liściowych. W kwietniu wychodzą z miejsca zimowania na rozwijające się liście i tutaj po utworzeniu galasów żerują i rozmnażają się. Już w lipcu samice przemieszczają się pod łuski nowych pąków, gdzie zimują. W ciągu roku występują 2, 3 pokolenia tego szkodnika.

Ciało osobników dorosłych jest robakowate, długości 0,2 mm. Tarcza grzbietowa jest trójkątna z trzema środkowymi i kilkoma bocznymi liniami, bez wyrostka nad rostrum. W jej tylnej części znajdują się nieco oddalone od brzegu wzgórki grzbietowe, z których wyrastają szczeciny skierowane do przodu. Stopy nóg zakończone są pazurkiem 4-promienistym. Opistosoma złożona jest z 70–82 pierścieni z mikroguzkami.

Zawijacz głogowy – *Eriophyes goniothorax* (Nalepa, 1889)

Zimują samice w pąkach, najczęściej pod pierwszą łuską. Wiosną rozpoczynają żerowanie i pojawiają się pierwsze uszkodzenia. We wnętrzu utworzonych zawijek samice składają jaja, z których wylęgają się larwy pokolenia letniego, miesiąc później pojawiają się samice zimowe, które przemieszczają się do pąków, gdzie zimują. Pod koniec sierpnia na liściach można znaleźć już tylko pojedyncze osobniki.

Ciało osobników dorosłych jest wrzecionowate, samice zimowe są bursztynowe, natomiast samice letnie - mlecznobiałe. Samice letnie są długości 0,170 mm. Tarcza grzbietowa jest romboidalna, bez wyrostka nad rostrum, z wzorem utworzonym z trzech linii pośrodku. W tylnej części tarczy znajdują się wzgórki grzbietowe, z których wyrastają skierowane do siebie szczeciny. Stopy zakończone są 4-promienistym pazurkiem. Opistosoma złożona jest z 65 pierścieni grzbietowych.

Przędziorki

Rząd: roztocze (Acari), rodzina: przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek owocowiec – *Panonychus ulmi* (Koch, 1835)

Zimują jaja w zagłębieniach kory krótkopędów i mniejszych gałęzi. Larwy wylęgają się z jaj zimowych od końca kwietnia do połowy czerwca. Rozwój jednego pokolenia trwa około 4 tygodni. W ciągu roku rozwija się najczęściej pięć „zachodzących na siebie” pokoleń. Od połowy sierpnia samice składają jaja zimowe.

Samice są długości do 0,36 mm o ciele lekko owalnym, na stronie grzbietowej z długimi szczecinami sterzącymi prawie pionowo osadzonymi na jasnych wzgórkach. Bezpośrednio po wylęgu, samice są jaskrawoczerwone, z czasem stają się ciemnoczerwone. Samce mają ciało kształtu gruszkowatego ostro zakończone, długości 0,3 mm, barwy jasnoczerwonej. Jaja zimujące są jaskrawoczerwone o średnicy 0,15 mm, kształtu cebulkowatego, żeberkowane południkowo, z woskowym, nitkowatym wyrostkiem na końcu. Larwy bezpośrednio po wylęgu z jaj letnich mają kolor jasnożółty, pomarańczowy, a później zmieniają barwę na czerwoną. Mają ciało długości do 0 2 mm.

Przędziorek chmielowiec *Tetranychus urticae* (Koch, 1835)

Zimują zapłodnione samice w szczelinach kory, w górnej warstwie gleby i na opadłych liściach. Wiosną, przy dniu dłuższym niż 14 godzin i temperaturze powietrza powyżej 12°C, samice rozpoczynają składanie jaj. Jedna samica w ciągu życia, które trwa 10–12 dni składa ponad 100 jaj. Po upływie 3–10 dni, w zależności od temperatury, wylęgają się larwy, które intensywnie żerują i bardzo szybko się rozwijają. Od połowy sierpnia pojawiają się samice zimujące. W ciągu roku obserwuje się do 10 pokoleń tego szkodnika.

Długość ciała samic wynosi 0,3-0,4 mm, samce są nieco mniejsze, długości 0,3 mm. Jaja są kuliste i przezroczyste, o średnicy 0,13 mm, przed wylęgiem stają się matowe. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale zamiast czterech mają trzy pary odnóży.

Czerwce

Rząd: pluskwiaki: Hemiptera, rodzina: misecznikowate (Coccidae)

Czerwiec brzożowiec – *Pulvinaria betulae* (L., 1758) = *Pulvinaria vitis* (L.)

Zimują zapłodnione samice na młodych pędach i pnich jarzębów. W drugiej połowie kwietnia rozpoczynają składanie jaj (każda 1200–5100 szt.). Larwy wylęgają się po upływie 35–40 dni i żerują na liściach. W drugiej połowie czerwca linieją i przeobrażają się w larwy drugiego stadium. Pod koniec sierpnia pojawiają się samice, a w pierwszej połowie września uskrzydłone samce. W drugiej połowie października samice przemieszczają się z liści na młode pędy i pnie, na których zimują.

Strona grzbietowa samicy ma postać tarczki. Jest ona sercowata barwy ciemnobrązowej, długości 5-7 mm. Jaja składane są do białego woreczka jajowego, który jest silnie wypukły i wąski, długości do 8 mm.

Misecznik śliwowiec – *Parthenolecanium corni* (Bouché, 1844)

Zimują larwy drugiego stadium. W marcu wznawiają aktywność, a pod koniec kwietnia przeobrażają się w samice. Pod koniec maja i w czerwcu samice składają liczne jaja (nawet do 5000 sztuk) pod spód ciała i zamierają. Larwy wylęgają się od połowy czerwca do początku lub połowy lipca i po krótkiej wędrówce po pędach wchodzą na dolną stronę liści, gdzie żerują. W sierpniu larwy osiągają II stadium i po krótkim okresie żerowania schodzą z liści na pędy, na których zimują.

Strona grzbietowa samic jest silnie zesklerotyzowana w formie wypukłej, owalnej tarczki długości 3-6 mm, szerokości 2,5-4 mm i wysokości 1,3 mm, barwy od jasnobrązowej do ciemnobrązowej. Na stronie grzbietowej młodej samicy znajduje się charakterystyczny wzór utworzony z jasnych pasków ciągnących się pośrodku i z kropek. Jaja są białe, kształtu owalnego. Larwy pierwszego stadium osiągają długość 0,5 mm i szerokość 0,3 mm, są barwy żółtawej lub kremowej. Larwy drugiego stadium po linieniu są jasnobrązowe, zimujące zaś czerwono-brązowe, długości 1,5-2 mm.

Rząd: pluskwiaki (Hemiptera), rodzina: tarcznikowate (Diaspidae)

Skorupik jabłoniowy – *Lepidosaphes ulmi* (L., 1758)

Zimują jaja pod tarczką samicy. Larwy wylęgają się, gdy temperatura powietrza jest wyższa niż 8°C — zazwyczaj w maju, tuż po kwitnieniu jabłoni. Larwy, zanim osiedlą się na korze pędów, konarów i pni, odbywają wędrówkę po drzewie. Po upływie 10–15 dni, najczęściej na początku czerwca larwy linieją, przeobrażając się w II stadium. Samice pojawiają się w sierpniu i we wrześniu. Pod koniec lipca i w sierpniu rozpoczynają one składanie jaj. W ciągu 1,5–2 miesięcy jedna samica składa pod swoje ciało 20–80 jaj, a nawet 100, wypełniając prawie całą pojemność tarczki. Samice po złożeniu jaj zamierają, a na pędach i pniach pozostają na zimę jedynie tarczki wypełnione jajami.

Tarczki samic są brązowe lub szare w kształcie przecinka, osiągają długości 1,8-3,5 mm. Samica ukryta pod nią jest wrzecionowatego kształtu, długości 1,2-1,5 mm, biaława lub czerwonożółta. Samce występują bardzo rzadko. Jaja są drobne, owalne, białe i błyszczące, długości około 0,3 mm. Larwy są owalne, jasnożółte.

Mszyce

Rząd: pluskwiaki (Hemiptera), rodzina: mszycowate (Aphididae)

Mszycy jabłoniowa – *Aphis pomi* De Geer, 1773)

Zimują jaja na jednorocznych pędach w pobliżu pąków. W kwietniu wylęgają się larwy, a po upływie 1–3 tygodni przekształcają się one w założycielki rodu. Każda z nich rodzi w ciągu 3–4 tygodni około 70 larw dających początek następnym pokoleniom. Pod koniec maja w koloniach zaobserwować można osobniki uskrzydłone, które przelatują na inne rośliny tego samego gatunku. Jesienią pojawiają się samice i samce pokolenia płciowego. Pod koniec września lub na początku października samice składają jaja zimowe (po 1–4 szt. każda). W ciągu roku rozwija się 10–16 pokoleń szkodnika.

Bezskrzydłe dzieworódki są długości 1,2–2,4 mm, są zielone i żółtawozielone z długimi, czarnymi syfonami i palczastym, ciemnym ogonkiem. Uskrzydłone dzieworódki są

zielone z ciemnymi, małymi sklerytami na grzbietowej stronie odwłoka i na bokach ciała. Jaja są owalne, długości około 0,5 mm, czarne, matowe.

Mszycy jarzębinowo – dzwonkowa – *Pomaphis sorbi* (Kaltenbach, 1843)

Zimują jaja w szczelinach kory na jarzębach. Pod koniec kwietnia i na początku maja wylęgają się larwy, które przekształcają się w założycielki rodu dające początek letnim pokoleniom. Pierwsze 3, 4 pokolenia składają się tylko z form bezskrzydłych. W następnej generacji, pod koniec czerwca, pojawiają się formy uskrzydłone, które przelatują na dzwonki (*C. patula* i *C. rotundifolia*). Jesienią powracają na jarzęby i tutaj rozwija się pokolenie płciowe, którego samice składają jaja zimowe.

Bezskrzydłe samice są długości około 2 mm, żółtawobrazowe lub żółtawozielone z jasnymi syfonami.

Mszycy wiśniowa – *Myzus cerasi* (Fabricius, 1775)

Zimują jaja na krótkopędach i młodych pędach w kątach i przy podstawie pąków wiśni. Larwy wylęgają się w marcu lub na początku kwietnia. Kolonie mszyc bezskrzydłych rozwijają się na dolnej stronie młodych liści. Dzieworódki uskrzydłone w czerwcu przelatują na żywicieli wtórnych, między innymi na przytulię i przetacznik. Część mszyc pozostaje na drzewach wiśni, na których jeszcze przez lipiec kontynuują rozwój. Jesienią mszyce wracają na wiśnie, gdzie rozwija się pokolenie płciowe i samice składają jaja zimowe.

Bezskrzydłe dzieworódki długości 1,5–2,6 mm, są błyszczące, ciemnobrazowe do czarnych, mają czarne syfony, umiarkowanie długie i lekko stożkowate. Dzieworódki uskrzydłone, długości 1,4–2,1 mm, są czarniawe, odwłok mają żółtawobrazowy z dużą czarną plamą grzbietową. Larwy mają barwę od brązowej do czarnej.

Mszycy glogowo-marchwiana – *Dysaphis crataegi* Kaltenbach, 1843

Zimują jaja na pędach. Wiosną, pod koniec kwietnia wylęgają się larwy, które żerują najpierw w pąkach, później na rozwijających się liściach. W zagłębieniach zniekształconych liści znajdują się założycielki rodu, które rodzą liczne larwy. Pod koniec maja przeobrażają się one w formy uskrzydłone przelatujące na marchew na korzeniach, której tworzą gęste kolonie. We wrześniu pojawia się pokolenie płciowe mszyc, którego samice składają jaja zimowe.

Założycielki rodu długości 1,7–2,3 mm, są zielonkawoszare, pokryte woskowym nalotem. Ich czułki są 5-członowe. Samice bezskrzydłe są żółtozielone lub szarozielone. Samice uskrzydłone mają długość 3–4 mm, są jasnozielone lub żółtawozielone, opylone niebieskawobiałą wydzieliną woskową. Mają bardzo długie nogi i czułki, krótkie syfony oraz gałkowaty ogonek. Larwy są zielone z ciemnymi nogami i syfonami.

Miodówki

Rząd: pluskwiaki (Hemiptera), rodzina: miodówkowate (Psyllidae)

Miodówka jabłoniowa drobna – *Cacopsylla* (*C.*) *peregrina* (Foerster, 1848)

Zimują jaja na korze pędów w poprzecznych zagłębieniach. Pod koniec kwietnia i na początku maja wylęgają się larwy, a około miesiąc później pojawiają się osobniki dorosłe, które obserwuje się na glogach do października. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Młode osobniki dorosłe są zielone lub żółte, natomiast starsze pomarańczowobrunatne z czerwono-brunatnym lub ciemnobrunatnym wzorem, samce długości 2,7–3,5 mm, samice 3,1–3,6 mm. Skrzydła pierwszej pary u osobników obu płci są bezbarwne z jasnożółtymi żyłkami. Larwy ostatniego stadium są długości 2,2–2,8 mm, barwy zielonej z brązowymi przepaskami pośrodku zaczątków skrzydeł i na stronie grzbietowej odwłoka. Jaja są podłużnie owalne, barwy żółtej.

Rząd: pluskwiaki (Hemiptera), rodzina: skoczkwate (Cicadellidae)

Skoczek różany – *Edwardsiana rosae* (L., 1758) = *Typhlocyba rosae* L.)

Zimują jaja w pędach róż, na których też rozwija się pierwsze pokolenie skoczka. Pod koniec czerwca i na początku lipca osobniki dorosłe tego pokolenia przelatują na inne rośliny z rodziny różowatych, w tym na jarzęby. Tutaj żerują, po czym samice składają jaja. W sierpniu rozwija się drugie pokolenie, którego samice powracają na róże i składają jaja zimowe. W ciągu roku występują dwa pokolenia tego szkodnika.

Osobniki dorosłe są białe lub białozółte, długości 3–3,5 mm, z dachówkowato ułożonymi skrzydłami. Nimfy i larwy są podobne do postaci dorosłych lecz mniejsze, przy czym larwy są bezskrzydłe, a nimfy mają zaczątki skrzydeł.

Rząd: błonkówki (Hymenoptera), rodzina: niesnujowate (Pamphiliidae)

Przędzień pestkowiec (= Przędzeń pestkowiec) – *Neurotoma nemoralis* (L., 1758)

Zimują larwy w ziemistych kokonach. Przepoczwarczają się w kwietniu. Osobniki dorosłe pojawiają się od końca kwietnia do początku czerwca — zazwyczaj początek lotu błonkówek zbiega się z rozwojem pąków u wiśni. Samice po kopulacji składają jaja w grupy po 7–17 sztuk na dolnej stronie najmłodszych liści pędów wierzchołkowych. Po upływie 9–14 dni wylęgają się larwy, które żerują przez 24–35 dni. Pod koniec czerwca i na początku lipca larwy przemieszczają się do podłoża. W glebie, na głębokości 20–25 cm budują owalną jamkę i w niej zimują. Część larw nie przepoczwarcza się wiosną i zimuje ponownie.

Osobniki dorosłe długości 7–10 mm, są czarne z białymi plamami na głowie i po bokach ciała. Ich czułki są czarne, złożone z 20–21 członów, nogi żółte. Jaja są podłużnie owalne, żółtawobiałe. Larwy długości do 15 mm, są zielone, z ciemniejszym paskiem na grzbiecie. Na ich ostatnim segmencie znajdują się czarne, dość długie wyrostki.

Rząd błonkówki (Hymenoptera), rodzina: niesnujowate (Pamphiliidae)

Przędzień gruszkowy – *Neurotoma flaviventris* Retzius, 1783) = *Neurotoma saltuum*

Zimują larwy osłonięte kokonami w górnych warstwach gleby. Osobniki dorosłe pojawiają się na początku maja. Samice składają jaja na dolnej stronie liści w złożach po kilkanaście sztuk. Po upływie dwóch tygodni wylęgają się larwy, które budują z przędzy luźne gniazda, obejmujące liście i fragmenty pędów u nasady. W jednym gnieździe jest kilka do kilkunastu larw. Pod koniec lata i na początku jesieni otaczają się kokonami.

Osobniki dorosłe są długości 11–14 mm, głowa, tułów i nasada odwłoka są czarne. Larwy osiągają długość do 20 mm, są pomarańczowe, czasem z dwoma jasnymi podłużnymi pasami na stronie grzbietowej. Głowa, tarczka szyjna i tarczki boczne są czarne, błyszczące.

Rząd: błonkówki (Hymenoptera), rodzina: pilarzowate (Tenthredinidae)

Śluzownica ciemna – *Caliroa cerasi* (L., 1758)

Zimują larwy otoczone kokonami w górnych warstwach gleby na głębokości około 5-10 cm. W maju wylatują osobniki dorosłe i samice składają jaja na dolnej stronie liści. Larwy tej błonkówki pojawiają się w czerwcu oraz w lipcu i sierpniu, szkieletują liście zeskrobując górną skórkę wraz z miększem. Żerują na liściach przez około cztery tygodnie, po czym przepoczwarczają się w glebie.

Osobniki dorosłe długości 4–6 mm, są czarne, błyszczące. Larwy długości 8–10 mm, mają kształt gruszkowaty, silnie zwężoną tylną część ciała, barwę zielonkawożółtą, są pokryte oliwkowoczarным, błyszczącym śluzem.

Pilecznica jarzębinowa – *Pristiphora geniculata* (Hartig, 1840)

Zimują poczwarki w glebie. Osobniki dorosłe pierwszego pokolenia wylatują od końca maja do początku lipca, a następnego — od połowy sierpnia. Larwy pierwszej generacji żerują od początku czerwca do początku sierpnia, natomiast drugiej we wrześniu. Wyrośnięte larwy ostatniego stadium spadają na ziemię, w której przepoczwarczają się (w czarnych kokonach) i zimują. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia szkodnika.

Osobniki dorosłe długości 6,5–7,5 mm są czarne, z jasnymi skrzydłami. Larwy długości 15–18 mm są żółte z czarnymi plamami na powierzchni. U młodych larw głowa jest czarna.

Rząd: muchówki (Diptera), rodzina: pryszcarkowate (Cecidomyiidae)

Pryszczarek głogowiak – *Dasineura crataegi* (Winnertz, 1853)

Zimują larwy w glebie. Wiosną przepoczwarczają się i w kwietniu lub w maju wylatują osobniki dorosłe. Samice składają jaja na wierzchołki młodych pędów. Larwy po wylęgu żerują ukryte galasach przez 2-3 tygodnie, po czym spadają na ziemię i przepoczwarczają się w jedwabistych kokonach. Okres poczwarkowy trwa 10-14 dni. W ciągu roku rozwija się 2-3 pokoleń: pierwsze - w połowie czerwca, drugie - na przełomie lipca i sierpnia natomiast trzecie - pod koniec września.

Muchówki długości 2,5-3 mm, są brązowe z ciemniejszymi poprzecznymi pasami na odwłoku. Larwy długości 2-3 mm są początkowo białawe, później czerwone.

Pryszczarek jabłoniak – *Dasyneura mali* Kieff

Zimują larwy w górnej warstwie gleby. Samice wylatują w kwietniu i składają jaja na liście, umieszczając je w brzeżnej części blaszki liściowej. Larwy po wylęgu żerują ukryte w rulonikach na brzegu liści. Po osiągnięciu dojrzałości spadają na ziemię, gdzie następuje przepoczwarczenie. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia tej muchówki.

Osobniki dorosłe są długości 1,5-2 mm, wyglądem przypominają komary. Larwy są beznogie, walcowatego kształtu, barwy białawej do pomarańczowoczerwonej.

Rząd: motyle: Lepidoptera, rodzina: miernikowcowate (Geometridae)

Piędzik przedzimek – *Operophtera brumata* (Linnaeus, 1758)

Zimują jaja w splekaniach kory, w pobliżu pąków. Wiosną, pod koniec marca lub w kwietniu, wylęgają się larwy, które żerują początkowo w pąkach liściowych, później na liściach. W końcu maja lub na początku czerwca schodzą do ziemi, w której się

przepoczwarczają. Od połowy października do listopada z poczwarek wychodzą samice i wylatują samce. Samice wpełzają po pniu ku górze do korony drzewa i tutaj, po zapłodnieniu, składają pojedynczo jaja (do 350 szt. każda) w szczeliny kory.

Motyle charakteryzują się dimorfizmem płciowym. Samce są uskrzydłone. Ich przednie skrzydła mają rozpiętość 22–28 mm, są barwy szarawobrazowej z ciemniejszymi, falistymi liniami poprzecznymi. Skrzydła tylne są szarawe. Samice natomiast mają silnie skrócone skrzydła, barwy ciemnobrazowej z szarawożółtymi cętkami. Odwłok samic jest wypełniony jajami, które są owalne, początkowo żółtozielone, później pomarańczowoczerwone. Gąsienice długości do 25 mm są jasnozielone z trzema białymi liniami po bokach ciała i ciemniejszymi liniami grzbietowymi oraz żółtym paskiem znajdującym się wzdłuż rzędu przetchlinek. Mają trzy pary nóg tułowiowych i dwie odwłokowych, dlatego przy chodzeniu wyginają środkową część ciała do góry w kształcie litery „U”. Poczwarka jest brązowa, długości 7–8 mm.

Rząd: motyle (Lepidoptera), rodzina: pochwikowate (Coleophoridae)

Pochwik płamaczek – *Coleophora hemerobiella* (Scopoli, 1763)

Rozwój jednego pokolenia trwa dwa lata. Po drugim prezimowaniu larwy uaktywniają się i żerują do końca maja, po czym następuje przepoczwarczenie. Motyle pojawiają się od końca czerwca do sierpnia. W końcu lipca samice składają jaja, najczęściej wzdłuż nerwów, na dolnej stronie liści. Po upływie 10–20 dni wylęgają się gąsienice. Początkowo żerują na liściach minując je, a następnie tworzą koszyczki w kształcie rożka. W październiku, przed opadnięciem liści, gąsienice przenoszą się na pędy w pobliżu pąków, gdzie zimują. Wiosną w chwili pęknięcia pąków, gąsienice wznawiają żerowanie, które trwa aż do jesieni. W końcu maja opuszczają swoje dotychczasowe koszyczki i formują nowe w kształcie rurki.

Przednie skrzydła motyli mają rozpiętość 11–15 mm, są białawe z brązowymi smugami, a tylne – brązawoszare. Gąsienice są żółtawe, mają czarną głowę. Koszyczek młodej gąsienicy jest czarny w kształcie rożka, a koszyczek starszej gąsienicy jest ciemnobrunatny lub czarny, rurkowaty, długości do 12 mm z trójkłapowym zakończeniem.

Rząd: motyle (Lepidoptera) rodzina: zwójkowate (Tortricidae)

Zwójka różoweczka – *Archips rosanus* (L., 1758)

Zimują jaja w złożach na gładkiej korze pni, konarów i gałęzi. Pierwsze gąsienice wylęgają się pod koniec kwietnia, a masowo w pierwszej połowie maja. Gąsienice przechodzą całkowity rozwój w ciągu 25–40 dni. Przepoczwarczenie rozpoczyna się w czerwcu i odbywa w miejscu żerowania, tj. wewnątrz zwiniętych liści. Stadium poczwarki, w zależności od temperatury trwa 8–18 dni. Motyle pojawiają się na początku czerwca, a ich lot trwa około dwóch miesięcy, zazwyczaj do początku sierpnia. Samice po upływie 3–5 dni od momentu wylotu składają jaja na korę (każda przeciętnie około 250 szt.). Masowe składanie jaj odbywa się w drugiej połowie czerwca i w pierwszej połowie lipca. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie tej zwójki.

Skrzydła samic mają rozpiętość 17–24 mm. Ich przednia para jest ochrowożółta do ciemnobrazowej, z rozmytym, ciemniejszym wzorem. Skrzydła tylne są szarobrunatnawe. Samce mają skrzydła o rozpiętości 15–18 mm, przednia para jest jasnobrazowa z ciemnobrazowymi plamkami, tylna – szarobrunatna, niekiedy ochrowa. Jaja są owalne, lekko

spłaszczone, szarawozielone, składane w duże złoża długości do 10 mm. Gąsienice dorastają do 22 mm długości, są zielone, ciemniejsze po stronie grzbietowej, jaśniejsze po brzusznej. Ich głowa, tarczka szyjna i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe, a tarczka analna jest koloru ciała. Poczwarki długości 9–11 mm, są żółtobrązowe ze znacznie ciemniejszą stroną grzbietową.

Płatkówka pstrocineczka – *Hedya dimidioalba* (Retzius, 1783)

Zimują gąsienice drugiego lub trzeciego stadium rozwojowego w jedwabistych kokonach utworzonych w rozwidleniach pędów lub w szczelinach kory. Wczesną wiosną, kiedy średnia temperatura dobową wynosi 9–10°C (najczęściej w fazie zielonego pąka jabłoni), gąsienice wychodzą z zimowych kryjówek i tworzą sobie żerowiska. Przepoczwarczenie odbywa się od połowy do końca maja, w miejscu żerowania gąsienic. Stadium poczwarki trwa 8–14 dni w temperaturze 18°C i do 20 dni, w 15°C. Motyle pojawiają się 2 tygodnie po kwitnieniu jabłoni i latają przez 3–4 tygodnie, tj. w czerwcu i lipcu. Samice składają pojedyncze jaja lub w małe grupy (po 2–8 szt.) po obu stronach liści. Jedna samica składa przeciętnie 120–130 jaj. Gąsienice żerują kilka tygodni i pod koniec czerwca lub na początku lipca schodzą na zimowanie. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Przednie skrzydła motyli mają rozpiętość 15–21 mm, przy podstawie są niebieskawoszare z czarnym rysunkiem, a pozostała ich część jest ochrowobiała z niewyraźnym wzorem. Skrzydła tylne są brunatnoszare. Jaja są mlecznobiałe, owalne, płaskie, o wymiarach 0,85 x 0,65 mm. Gąsienice długości 18–20 mm, mają ciało oliwkowozielone, pokryte czarnymi brodawkami. Głowa, tarczka tułowiowa i analna gąsienicy są ciemnobrązowe lub czarne. Poczwarki są ciemnobrązowe lub czarne, długości 8–10 mm.

Rząd: motyle (Lepidoptera), rodzina wznosikowate (Choreutidae)

Wznosik doparek – *Choreutis pariana* (Clerck, 1759)

Zimują motyle pomiędzy opadłymi, suchymi liśćmi. Wznawiają aktywność w kwietniu. Samice składają jaja najczęściej wzdłuż nerwu głównego liścia. Wylęgające się gąsienice żerują przez trzy tygodnie (w maju i czerwcu), a następnie przepoczwarczają się. Motyle pierwszego pokolenia pojawiają się w lipcu i na początku sierpnia. Z jaj złożonych przez samice tego pokolenia wylęgają się gąsienice, które po trzech tygodniach żerowania na liściach przepoczwarczają się. We wrześniu i październiku wylatują motyle, które zimują.

Skrzydła motyla mają rozpiętość 11–13 mm, pierwszej pary są brązowawoszare z wzorem utworzonym z ciemnych, falistych linii, tylne – ciemnobrązowe. Gąsienice osiągają długość 14 mm. Ich ciało jest żółtawe z czarnymi brodawkami na każdym segmencie i żółtobrązową głową. Poczwarka jest brązowa, długości 5–6 mm, w białawym kokonie kształtu cygara, długości około 9 mm, który jest przyczepiony do dolnej strony liścia.

Rząd motyle Lepidoptera: wystrojowate (Lyonetidae)

Toczyk gruszowiaczek – *Leucoptera malifoliella* (O. Costa, 1836)

Zimują poczwarki oprzędzone białą przędzą w szczelinach kory. Wiosną, to jest w okresie, gdy drzewa są w fazie zielonego pąka wylatują pierwsze motyle, a w okresie kwitnienia jabłoni - ostatnie. Samice składają jaja na dolnej stronie liści do 30 sztuk każda. Gąsienice po wylęgu wgryzają się do wnętrza liści. Po upływie trzech tygodni opuszczają miny

i przepoczwarczają się na powierzchni liści w utworzonych przez siebie śnieżnobiałych kokonach. W lipcu wylatują motyle i samice składają jaja. W sierpniu rozwija się drugie pokolenie, które zazwyczaj jest liczniejsze niż wiosną. Larwy tego pokolenia żerują w liściach do jesieni, po czym opuszczają liście i przemieszczają się na pnie i grubsze gałęzie, gdzie zimują.

Motyle są długości 3–5 mm i rozpiętości skrzydeł 5–7,5 mm. Skrzydła pierwszej pary są ołowianoszare, błyszczące natomiast tylne – szafranowo żółte z dwiema białymi i czarnymi liniami. Gąsienice są jasnozielone z czarną głową, osiągają długość do 3mm.

Rząd: motyle Lepidoptera, rodzina: trociniarkowate (Cossidae)

Torzyśniak kasztanówka – *Zeuzera pyrina* (L., 1761)

Pełny cykl rozwojowy tego motyla trwa dwa lata. Samice wylatują w okresie od czerwca do sierpnia i składają jaja. Jedna samica w ciągu swojego życia składa około 1000 jaj, umieszczając je pojedynczo u nasady liści, na pąkach lub w szczelinach kory drzew w dolnej części pnia. Dwa tygodnie później wylęgają się gąsienice, które żerują pod korą w drewnie cieńszych gałęzi. W drugim roku swojego życia, gąsienice przenoszą się na grubsze gałęzie, gdzie zimują w chodnikach wygrzyzionych w drewnie, w trzecim roku zasiedlają grube gałęzie i pnie, w których zimują ponownie i następuje przepoczwarczenie.

Skrzydła motyli mają rozpiętość 45-70 mm. Pierwszej pary są białawe z ciemnoniebieskimi, owalnymi plamkami. Na grzbietowej stronie tułowia znajduje się sześć granatowych plamek. Gąsienice są długości 50-65 mm, jasnożółte lub łososiowe. Mają czarną głowę i przedplecze oraz czarne brodawki na pierścieniach odwłokowych, ułożone w dwóch rzędach.

Rząd: chrząszcze (Coleoptera) rodzina: ryjkowcowate (Curculionidae)

Naliściak srebrnik – *Phyllobius argentatus* (L., 1758)

Zimują larwy w glebie. Chrząszcze pojawiają się i żerują od maja do lipca. Samice składają jaja do ziemi, około 400 sztuk każda, umieszczając je na głębokości około 2 cm. Larwy po wylęgu żerują na korzeniach roślin zielnych i traw. Przepoczwarczenie odbywa się w marcu w ziemnych kolebkach.

Chrząszcze są długości 3,8-5,5 mm, jasnozielone z błyszczącymi, złotozielonymi łuskami, czułki są jasnobrązowe, Ryjek jest nieco większy niż głowa i tworzy wraz z głową prawie jednolity stożek

Tutkarz cygarowiec – *Bytiscus betulae* (L., 1758)

Zimują chrząszcze w kokonach, w górnej warstwie gleby. Pod koniec kwietnia i w maju opuszczają kryjówki i żerują na pąkach i rozwijających się liściach. Pod koniec maja lub w czerwcu, samica po utworzeniu tutki z liści umieszcza w jej wnętrzu kilka jaj, chociaż rozwija się zazwyczaj jedna larwa. Larwy odżywiają się zwiędłymi liśćmi, początkowo wygrzają w nich niewielkie dziurki, a następnie zjadają całkowicie wewnętrzne liście. Wyrośnięte larwy opuszczają tutki i przepoczwarczają się w kokonach w glebie na głębokości do 10 cm. Po około 10 dniach, w sierpniu pojawiają się chrząszcze, z których część pozostaje w glebie do następnego, a część z nich wychodzi i żeruje na liściach do października.

Chrząszcze długości 5,5-9 mm są ciemnoniebieskie lub zielone z metalicznym połyskiem, mają pokrywy 1,5 raza dłuższe niż szersze. Larwy o ciele owalnym, lekko zgiętym pałkowato, są beznogie, drobne, białawe.

Rząd chrząszcze (Coleoptera), rodzina: bogatkowate (Buprestidae)

Opiętek grusowiec – *Agrilus sinuatus* Olivier, 1790

Rozwój jednego pokolenia tego szkodnika trwa dwa lata. Zimują larwy pod korą pnia, w korytarzach. Dwuletnie larwy przepoczwarczają się w kwietniu. Miesiąc później, tj. pod koniec maja i w czerwcu, pojawiają się chrząszcze, które żerują na liściach. Samice składają pojedyncze jaja lub po kilka na korze lub w szczelinach kory na gałęziach i na pniach. Na początku lipca wylęgają się larwy, które drążą wąskie, płytkie korytarze pod korą i w nich zimują.

Chrząszcze długości 7-10,5 mm są czerwonomiodowe. Larwy są żółtawobiałe z dwoma wyrostkami na końcu ciała, mają trójkątne przedplecze i nieco szersze, niż końcowe segmenty odwłoka. W pełni wyrosnięte larwy osiągają długość do 30 mm.

Rząd – chrząszcze (Coleoptera), rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Chrabąszcz majowy – *Melolontha melolontha* L., 1758

Zimują larwy (pędraki) i młode chrząszcze w glebie. W pierwszym roku zimują w stadium L1, a w kolejnych latach - w stadium L2, L3 i chrząszcze. Po 4-krotnym przezimowaniu, larwy przestają żerować i schodzą do ziemi na głębokość ok. 50 cm, gdzie przepoczwarczają się w tzw. kolebkach poczwarkowych. Stadium poczwarki trwa od 4-6 tygodni. Pojawiające się chrząszcze pozostają w glebie do wiosny następnego roku. Lot chrząszczy odbywa się od maja do pierwszych dni czerwca tj. w okresie kwitnienia jabłoni i na początku rozwoju liści buka. Po zakończeniu żeru uzupełniającego na drzewach liściastych m.in. na dębach, gdzie odbywa się także kopulacja chrząszczy, samice składają jaja w glebie po 25–30 sztuk. Jedna samica w ciągu swojego życia składa od 60-80 jaj. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.

Chrząszcze chrabąszcza majowego są wydłużone, długości 20–25 mm, Głowa jest jasno owłosiona, przedplecze i odwłok są czarne. Odwłok jest wydłużony, stopniowo zwężający się ku tyłowi. Na jego bokach znajdują się białe trójkątne plamy ułożone w jednym rzędzie. Pokrywy, czułki i nogi są jasnobrązowe. Jaja są żółtawe wielkości ziarna prosa. Larwy są białe kremowe, wygięte w podkówkę z dużą brunatną głową i trzema parami brunatnych nóg tułowiowych, dorastają do ok. 5 cm długości. Na dolnej stronie odwłoka znajdują się szczecinki ułożone w kształcie wydłużonej, wąskiej soczewki. Poczwarka ma długość 20-30 mm i wyraźne wyrostki rylcowe na końcu odwłoka tzw. cerci.

Chrabąszcz kasztanowiec – *Melolontha hippocastani* Fabricius, 1801

Rozwój tego chrabąszcza przebiega podobnie, jak chrabąszcza majowego.

Początek lotu chrabąszcza kasztanowca zbiega się często z rozwojem liści u brzozy brodawkowatej, jarzębiny i wierzby iwy.

Chrząszcze chrabąszcza kasztanowca są długości 20–26 mm. Przedplecze i nogi są czerwobrunatne lub żółtawo brunatne. Głowa i przedplecze są żółtawo owłosione. Odwłok jest czarny gwałtownie się zwężający, a na końcu rozszerza się łopatkowato. Larwa jest podobna do

larwy chrabąszcza majowego. Poczwarzka chrabąszcza kasztanowca ma długość 20–25 mm i z odwłokiem zakończonym buławko wato.

Tabela 11. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodliwych roztoczy i owadów drzew alejowych z rodziny różowatych

Szkodnik	Objawy żerowania	Rośliny żywicielskie i szkodliwość
Szpeciele i przedziorki		
Podskórnik gruszowy	W wyniku żerowania szpecieli, na górnej stronie liści tworzą się białozółte do jasnozielonych, okrągławe wypukłości o średnicy 1,5-2 mm. W obrębie tych miejsc, ale na dolnej stronie liści, znajdują się żółtozielone pęcherzyki, wewnątrz których przebywają i żerują szpeciele. Z czasem wyrośla brązowieją.	Występuje na jarzębach (<i>Sorbus</i> spp.) i głogach (<i>Crataegus</i> spp.). Przy wysokiej liczebności szpecieli następuje osłabienie wzrostu pędów i utrata wartości zdobniczej drzew, zarówno w przypadku jarzębów, jak i głogów.
Pordzewiacz śliwowy	Szpeciele żerują na liściach, powodując ordzawienie górnej powierzchni blaszki liściowej.	Występuje na wiśni piłkowanej (<i>P. serrulata</i>) 'Kiku-shidare'. Wzrost silnie uszkodzonych pędów jest zahamowany.
Pordzewiacz jabłoniowy	Szpeciele żerują na liściach, powodując ordzawienie górnej powierzchni blaszki liściowej.	Występuje na jabłoniach ozdobnych (<i>Malus</i> spp). Przy wysokim zagęszczeniu szpecieli na liściach następuje zahamowanie wzrostu pędów i utrata dekoracyjności roślin.
Przędziorek owocowiec	W okresie jesienno-zimowym w zagłębieniach na korze krótkopędów i mniejszych gałęzi skupiska czerwonych jaj. Latem na górnej stronie liści pojawiają się początkowo żółtawe cętki, a później liście żółkną, brązowieją i przedwcześnie opadają (już w lipcu).	Występuje pospolicie na jabłoniach, jarzębach i głogach. Przy wysokim zagęszczeniu form ruchomych przedziorka na liściach wzrost pędów jest ograniczony i następuje utrata dekoracyjności roślin oraz obniżenie wartości handlowej.
Przędziorek chmielowiec	W miejscach żerowania tego szkodnika, na górnej stronie liści, tworzą się drobne, żółtoszare plamki. Przy dużej liczebności roztoczy liście żółkną i zasychają.	Występuje głównie na jarzębach, szczególnie na jarzębie szwedzkim oraz jarzębie pospolitym.
Mszyca jabłoniowa	Mszyce żerują na wierzchołkach młodych pędów, i na dolnej stronie najmłodszych liści. Wskutek wysysania soków, liście skręcają się, a pędy czernieją i zasychają od wierzchołka.	Występuje powszechnie na jabłoniach, jarzębach i głogach. Na pokrytych rosą miodową pędach i liściach rozwijają się grzyby „sadzakowe”, co osłabia proces fotosyntezy i powoduje utratę dekoracyjności drzew.

Mszyca wiśniowa	Mszyce tworzą dość duże liczebnie kolonie na wierzchołkach pędów, powodując silne zniekształcenie liści. Opanowane liście brązowieją lub czernieją, a wierzchołki pędów zasychają	Była obserwowana na wiśni piłkowanej 'Amanogawa' i 'Kanzan'. Mszyce wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywające liście czarnym nalotem, co obniża dekoracyjność drzewek oraz ich wartość handlową.
Mszyca jarzębinowo-dzwonkowa	Mszyce żerują na najmłodszych liściach, wzdłuż nerwów głównego i bocznych, wysysając zawartość komórek. Pod wpływem substancji zawartych w ślinie tych owadów, wprowadzanej do tkanek roślinnych podczas żerowania, liście zaginają się brzegami do dołu, formując tzw. gniazdo.	Występuje na jarzębach. Zniekształcone liście na pędach powodują osłabienie ich wzrostu i utratę dekoracyjności drzew oraz obniżenie wartości handlowej.
Mszyca głogowo-marchwiana	Ta mszyca, w maju żeruje na liściach głogu pośredniego 'Paul's Scarlet', tworząc wypukliny o czerwonym zabarwieniu.	Występuje na głogach. Szkodnik bez znaczenia gospodarczego.
Skorupik jabłoniowy	Samice i larwy żerują na pniach i pędach, powodując zdrobnienie liści oraz ograniczenie wzrostu pędów, a nawet ich zamieranie.	Występuje na jabłoniach i głogach. Drzewa silnie opalone przez tego czerwca słabiej rosną, a liście często przedwcześnie opadają.
Misecznik śliwowiec	Larwy i samice żerują na pędach, wysysając sok roślinny. Owady te podczas żerowania wydają obficie spadź, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające powierzchnię asymilacyjną rośliny.	Występuje na śliwach ozdobnych. Wzrost drzew silnie opalonych przez tego czerwca jest ograniczony, a liście często przedwcześnie opadają.
Zwójka różoweczka	Młode gąsienice żerując w pąkach i rozwijających się liściach, wygryzają owalne dziury. Starsze, natomiast sprządzają jeden lub kilka liści, tworząc kryjówkę, wewnątrz której żerują.	Silnie opalone drzewka tracą walory zdobnicze, a ich wartość handlowa jest obniżona.
Wznosik doparek	Gąsienice początkowo żerują na górnej stronie liści, zeskrobując skórę wraz z miękiszem, następnie zaginają ich brzegi, tworząc w ten sposób kryjówki, w których przebywają pod osłoną przędzy. Uszkodzone liście brązowieją i zasychają.	Występuje na jabłoniach ozdobnych, głogach i jarzębach. Szkodnik ten najczęściej nie powoduje dużych szkód.
Pochwik plamaczek	Starsze gąsienice, ukryte w rurkowatych koszyczkach, żerują na pękających pąkach, wygryzając w nich dziury. Z uszkodzonych pąków kwiatowych najczęściej nie rozwijają się kwiatostany, a w wyniku nadgryzienia pąków liściowych przez larwy, liście mają podziurawione blaszki. Młode gąsienice wyjadają miękisz w starszych liściach, w czego wyniku tworzą się okrągłe miny o średnicy kilku milimetrów.	Występuje na głogach i jarzębie pospolitym. W przypadku licznych pojawów się drzewa mają obniżoną wartość dekoracyjną i handlową.

Toczyk gruszowiaczek	Gąsienice żerują na liściach, wygryzając mięksiz, wskutek czego tworzą się okrągłe miny o średnicy 10-15 mm. Przy licznych wystąpieniu szkodnika miny obejmują całą powierzchnię liści.	Występuje na ozdobnych jabłoniach. W przypadku licznych wystąpienia szkodnika, drzewa mają obniżoną wartość dekoracyjną i handlową.
Piędzik przedzimek	Gąsienice żerują na pąkach i liściach, wygryzając nieregularne, dość duże dziury.	Występuje na wiśniach ozdobnych. Żerowanie gąsienic może wpłynąć ujemnie na wzrost młodych drzewek.
Torzyśniad kasztanówka	Gąsienice początkowo żerują pod korą na pędach i cienkich pniach, później wgryzają się w drewno, drążąc nieregularne chodniki o owalnym przekroju, wydzielając przy tym zapach octu drzewnego. Trociny i odchody powstałe podczas żerowania są usuwane na zewnątrz.	Występuje na jarzębie pospolitym. Młode drzewka silnie uszkodzone przez gąsienice usychają lub są wyłamywane przez wiatr.
Pilecznica jarzębinowa	Larwy żerują grupowo. Początkowo wygryzają dziury od brzegu liścia, a następnie zjadają go, pozostawiając jedynie nerw główny. W rezultacie pędy są огоłoczone z liści.	Występuje głównie na jarzębie pospolitym i jego odmianach. Przy licznych wystąpieniu powoduje огоłoczenie pędów z liści. Szkodnik ten najczęściej nie powoduje dużych szkód.
Przędzeń pestkowiec (= Przędzeń pestkowiec)	Larwy oplatają przędzą liście na wierzchołkach pędów, tworząc tzw. gniazdo, w którym żerują. Ta kryjówka wypełniona jest odchodami i szczątkami liści.	Występuje na różnych gatunkach drzew z rodzaju <i>Prunus</i> , nie powodując jednak dużych szkód.
Przędzeń gruszowy	Larwy żerują pod osłoną srebrzystobiałej przędzy, wyjadając skórkę wraz z mięksizem, pozostawiając tylko unerwienie.	Występuje na głogach. Przy licznych wystąpieniu powoduje obniżenie dekoracyjności drzewek i ich wartości handlowej.
Śluzownica ciemna	Larwy żerują na górnej stronie liści, zeskrobując mięksiz – pozostaje tylko unerwienie i dolna skórka liścia. Uszkodzone liście brązowieją, skręcają się i przedwcześnie opadają. Silnie porażone rośliny są zahamowane we wzroście.	Występuje na jarzębach, świdoliwie, głogach i wiśniach. W przypadku licznych pojawienia się drzewa tracą wartość dekoracyjną i handlową.
Pryszczarek jabłoniak	Brzegi młodych liści są zwinięte, przebarwione lub zasychają. Wewnątrz zwiniętych liści są widoczne początkowo białe, a później różowe lub pomarańczowe larwy.	Występuje na jabłoniach ozdobnych. W przypadku licznych wystąpienia szkodnika wzrost pędów jest osłabiony.
Pryszczarek głogowiak	Larwy żerują na najmłodszych liściach, które skręcają się, tworząc wyrośla w kształcie różyczek. Uszkodzone liście nie rozwijają się lecz czernieją i zamierają	Występuje na głogu dwuszykowym (<i>Crataegus laevigata</i>), powodując ograniczenie wzrostu pędów.

Naliściak srebrnik	Chrząszcze wygryzają nieregularne, wąskie dziury od brzegu liścia	Występuje na śliwie, głogu i jarzębie. W przypadku licznych wystąpień szkodnika, drzewa tracą dekoracyjność.
Opiętek grusowiec	Larwy żerują przez dwa lata, w pierwszym roku drążą tuż pod korą pni drzew wąskie, kręte chodniki widoczne na powierzchni pnia w postaci zgrubień.	Szkodnik głogu pośredniego 'Paul's Scarlet' i jarzębu pospolitego. Powoduje zamieranie młodych drzew.
Chrabąszcz majowy	Szkodliwość larw chrabąszczy w pierwszym i drugim roku rozwoju jest niewielka. Najbardziej szkodliwe są larwy w trzecim roku rozwoju oraz liczne pojawienie się owadów dorosłych podczas żeru uzupełniającego. Siewki roślin zaatakowanych przez pędraki żółkną i zamierają, dodatkowo rany w korzeniach stają się miejscem wnikania patogenów.	W przypadkach drastycznych korzenie boczne, a następnie korzeń palowy drzewek zostaje całkowicie zniszczony.
Chrabąszcz kasztanowiec	Larwy żerują, ogryzając korę z grubych korzeni i zjadają w całości korzenie drobne.	Młode drzewka, wskutek żerowania szkodnika, mają silnie zahamowany wzrost, najczęściej więdną i zamierają.



Fot. 48. Osobniki dorosłe pordzewiacza śliwowego



Fot. 49. Samica pordzewiacza śliwowego



Fot. 50. Liście uszkodzone przez zawijacza głógowego



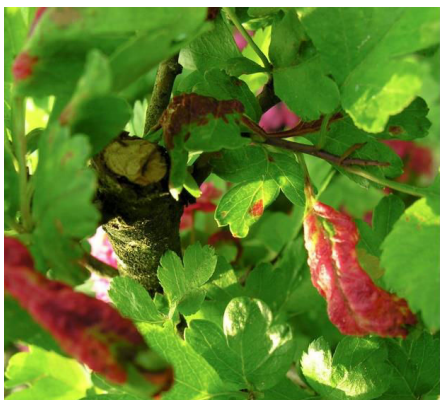
Fot. 51. Objawy zerwania podsłórnika gruszowego na liściach jarzębu



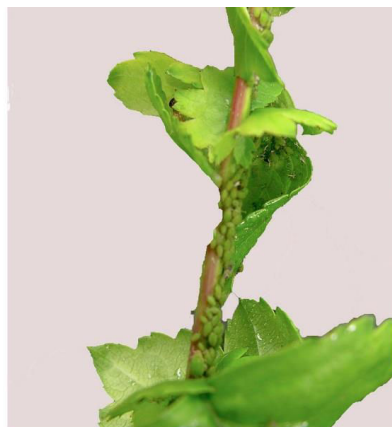
Fot. 52. Samica przędziorka owocowca



Fot. 53. Złożę jaj przędziorka owocowca



Fot. 54. Objawy żerowania mszycy jabłoniowo-marchwianej



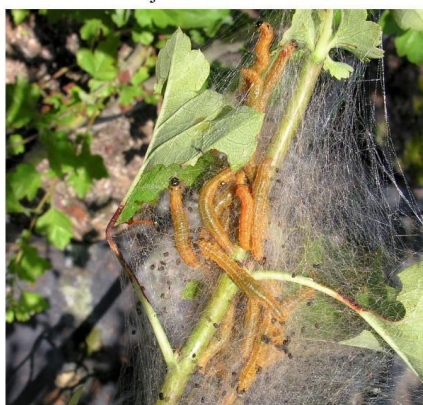
Fot. 55. Kolonia mszycy jabłoniowej



Fot. 56. Objawy żerowania miodówki jabłoniowej drobnej



Fot. 57. Jaja miodówki jabłoniowej drobnej



Fot. 58. Larwy przędzenia grusowego



Fot. 59. Liście wierzchołkowe uszkodzone przez przyszcarka glogowiaka



Fig. 60. Pęd jabłoni zasiedlony przez mszycę jabłoniową



Fig. 61. Kolonia mszycy jabłoniowej



Fot. 62. Liście sprężdzone przez zwójkę różoweczkę



Fot. 63. Gąsienica zwójki różoweczki



Fot. 64. Objawy żerowania toczyka gruszowiaczka



Fot. 65. Gąsienica pochwika plamaczka ukryta w koszyczku.



Fot. 66. Liście opianowane przez przędziorka owocowca



Fot. 67. Przędziorek owocowiec



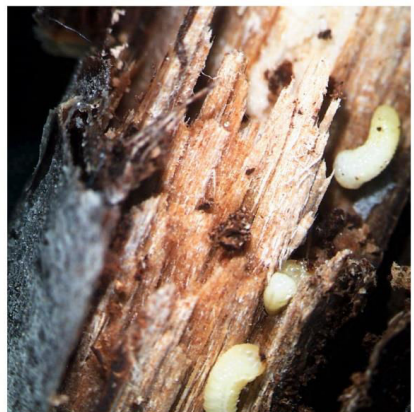
Fot. 68. Kolonia mszycy jarzębinowo-dzwonkowej



Fot. 69. Larwy pilecznicy jarzębinowej



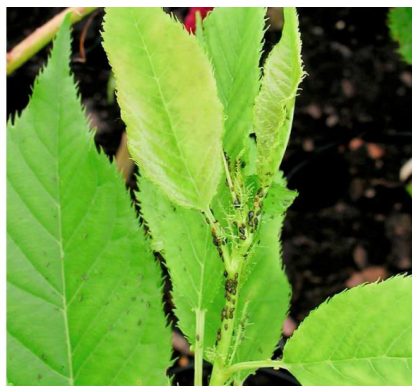
Fot. 70. Dziury wygryzione przez opietka gruszowca



Fot. 71. Larwy opietka gruszowca



Fot. 72. Liście opanowane przez pordzewiacza śliwowego



Fot. 73. Kolonia mszycy wiśniowej



Fot. 74. Misecznik śliwowiec



Fot. 75. Larwa śluzownicy ciemnej



Fot. 76. Larwa przędzienia pestkowca



Fot. 77. Sprzędzone liście przez larwy przędzienia pestkowca

5.2. Metody ograniczania szkodników

Tabela 12. Sposoby i terminy wykonywania lustracji w szkółce drzew alejowych

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
Przed założeniem szkółki		
Pędraki (Chrabąszcz majowy chrabąszcz kasztanowiec)	wiosna – koniec kwietnia lub lato – koniec sierpnia.	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości) = 2 m ² powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków. <i>Obecność 1 pędraka na 2 m² powierzchni pola jest sygnałem do zwalczania pędraków</i>
Drzewa alejowe w trakcie uprawy		
Przędziorek owocowiec	okres zimowy	• Przejrzyć z10 drzew po jednej 2-3-letniej gałęzi na obecność zimowych jaj roztoczy rozmieszczonych na pędach
	czerwiec – lipiec	• Przejrzyć z 10 losowo wybranych drzew po 5 liści w celu stwierdzenia obecności form ruchomych przędziorka
Przędziorek chmielowiec	czerwiec – lipiec	• Przejrzyć z 10 losowo wybranych drzew po 5 liści w celu stwierdzenia obecności form ruchomych przędziorka
Szpeciele: podskórnik gruszowy, zawijacz głogowy pordzewiacz jabłoniowy, pordzewiacz śliwowy	okres bezlistny	Z 10 drzew pobrać po 1 pędzie, przejrzyć, posługując się lupą (o co najmniej 10-krotnym powiększeniu) lub mikroskopem stereoskopowym, pąki oraz fałdy i spękania kory.
Szpeciele: pordzewiacz jabłoniowy, pordzewiacz śliwowy	połowa czerwca – do końca lipca	Raz w miesiącu pobrać z 10 drzew różnych odmian jabłoni i śliwy ozdobnej po 10 liści, a następnie przejrzyć je pod mikroskopem stereoskopowym w celu stwierdzenia szpecieli.
Misecznik śliwowy	okres bezlistny	• Pobrać co najmniej 10 pędów długości 20 cm w celu stwierdzenia larw zimowych .
	maj – czerwiec	•Sprawdzać obecność brązowych wypukłych tarczek na pędach.
	lipiec – sierpień	•Sprawdzać obecność larw letnich na liściach.
Skorupik jabłoniowy	okres bezlistny	• Pobrać co najmniej 10 pędów długości 20 cm w celu stwierdzenia jaj zimowych pod tarczками samic.
	maj – czerwiec	•Sprawdzać obecność larw na liściach.
Mszyce: czereśniowa, jabłoniowa	kwiecień – połowa czerwca	Przeglądać liście na 10 wybranych drzewach wiśni ozobnych, kontrolując obecność mszyc.

Miodówka jabłoniowa drobna	okres bezlistny wiosna – po wykształceniu się liści	•Pobrać z głągów co najmniej 10 pędów długości 10 cm i przejrzeć je, posługując się lupą (o co najmniej 10-krotnym powiększeniu) lub mikroskopem stereoskopowym, pąki oraz fałdy i spękania kory w celu stwierdzenia jaj zimowych miodówki. •Przeglądać wierzchołki pędów w celu stwierdzenia larw.
Pruszczarek jabłoniak	maj – czerwiec	Na 10 losowo wybranych drzewkach jabłoni przeglądać liście na wierzchołkach pędów w celu znalezienia larw w zwiniętych liściach.
Pruszczarek głógowiak	czerwiec	Na 10 losowo wybranych drzewkach głągów przeglądać liście na wierzchołkach pędów w celu znalezienia larw pomiędzy zniekształconymi liśćmi.
Gąsienice zwójek liściowych	maj – czerwiec	Kontrolować pędy na obecność gąsienic żerujących wewnątrz zwiniętych liści.
Motyle zwójki różoweczki	II połowa maja i czerwiec (I pokolenie), II połowa lipca i I połowa sierpnia (II pokolenie)	Sprawdzać obecność motyli w pułapkach feromonowych.
Piędzik przedzimek	maj	Przeglądać rozety liściowe w celu znalezienia gąsienic.
Torzyśniad kasztanówka	okres bezlistny	Na 10 losowo wybranych drzewach jarzębów i głągów przeglądać gałęzie i cienkie pnie drzewek w celu stwierdzenia uszkodzeń.
Przędzień pestkowiec (= Przędzeń pestkowiec)	czerwiec	Na 10 losowo wybranych drzewkach przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami.
Przędzeń gruszowy	czerwiec	Na 10 losowo wybranych drzewkach przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami.
Toczyk gruszwiazek	sierpień – wrzesień	Przeglądać liście jabłoni na obecność min.
Naliściak srebrnik	maj – czerwiec	Przeglądać liście śliw, głągów i jarzębów, zwracając uwagę na obecność nieregularnych wąskich dziur widocznych na brzegach liści.
Opiętek gruszowiec	okres bezlistny	Przeglądać dwuletnie i starsze pędy jarzębów, zwracając uwagę na obecność zgrubień na korze.
Zające, sarny i dzikie króliki	wczesną wiosną i w lecie	Sprawdzać obecność uszkodzeń.

W ochronie roślin ozdobnych, w tym także ozdobnych drzew alejowych nie funkcjonuje pojęcie progu szkodliwości, a tym bardziej ekonomicznego progu szkodliwości, ponieważ każda działalność szkodnika prowadzi do obniżenia wyglądu roślin. Stąd właściwszym pojęciem jest **próg estetyczności**. Wielkość tego kryterium zależy od indywidualnego podejścia, na ile

możemy tolerować stopień uszkodzenia drzewek, aby zachowały one estetyczny wygląd. To właściciel szkółki podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu, biorąc pod uwagę wiele czynników: współwystępowanie chorób i szkodników, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, koszty zabiegów. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania szkodników i fauny pożytecznej. Na przykład do oceny zagrożenia drzew alejowych przez szkodniki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia określenie właściwego terminu prowadzenia monitoringu ich występowania w szkółce.

Tabela 13. Metody ograniczania szkodników występujących w szkółkach ozdobnych drzew alejowych

Szkodnik	Metody ograniczania	
	Niechemiczna (agrotechniczna/biologiczna)	Chemiczna
Przędziorki: przędziorek owocowiec, przędziorek chmielowiec	Wprowadzanie do nasadzeń drzew alejowych naturalnych wrogów przędziorków, m.in. roztoczy z rodziny Phytoseiidae, ograniczających liczebność przędziorków.	Zwalczanie chemiczne przędziorków należy wykonać po uprzedniej lustracji nasadzeń. Przy wysokiej liczebności roztoczy drzewa należy opryskiwać 2-3-krotnie w sezonie: •pierwszy zabieg najlepiej wykonać w momencie wylęgania larw, •następne co 7-10 dni.
Szpeciele: podskórnik gruszowy, pordzewiacz śliwowy, pordzewiacz jabłoniowy	•Kontrolowanie materiału rozmnożeniowego, zarówno zrazów, jak i podkładek. •Wprowadzanie do nasadzeń naturalnych wrogów szpecieli – roztocze drapieżne z rodziny Phytoseiidae.	Zwalczanie chemiczne w okresie opuszczania przez samice miejsc zimowania, co zbiega się z pękaniem pąków jarzębów. Należy wówczas wykonać dwa zabiegi w odstępach 7-10-dniowych.
Misecznik śliwowy	Pasożyty i drapieżce oraz ptaki.	Zwalczanie chemiczne w okresie występowania larw pierwszego i drugiego stadium. Zaleca się wykonanie dwóch zabiegów, co 14 dni, preparatem o działaniu kontaktowo-żołądkowym.
Skorupik jabłoniowy	Drapieżny roztocz – <i>Hemisarcoptus malus</i> i inne pasożyty.	Zwalczać w okresie wychodzenia larw spod tarczek, tj. po kwitnieniu jabłoni, używając preparaty o działaniu kontaktowo-żołądkowym.
Mszycy jabłoniowa	Drapieżce (złotooki, biedronki, pluskwiaki różnoskrzydłe, np. dziubałkowate). Parazytoidy: pasożytnicze błonkówki, np. mszycarzowate.	Do zwalczania chemicznego należy przystąpić po zauważeniu mszyc stosując środki mszycobójcze zgodnie z Programem Ochrony Roślin Ozdobnych.
Mszycy wiśniowa	Złotooki, biedronki, pluskwiaki różnoskrzydłe, np. dziubałkowate. Parazytoidy: pasożytnicze błonkówki, np. mszycarzowate.	Zwalczanie chemiczne należy wykonać po zauważeniu mszyc stosując środki mszycobójcze zgodnie z Programem Ochrony Roślin Ozdobnych.

Mszycza jarzębinowo-dzwonkowa	Tworzenie sprzyjających warunków do rozwoju drapieżców (skorków, biedronkowatych, bzygowatych, złotookowatych, dziubałkowatych, przyszczarkowatych) oraz parazytoidów (pasożytniczych błonkówek). Wycinać i niszczyć zakończenia pędów z koloniami mszyc żerujących wśród pozwijanych liści.	Zwalczać natychmiast po zauważeniu, wykorzystując środki mszycobójcze wyszczególnione w Programie Ochrony Roślin Ozdobnych.
Mszycza głogowo-marchwiana	Drapieżne owady: skorki, biedronkowate, bzygowate, złotookowate, dziubałkowate, przyszczarkowate oraz pasożytnicze błonkówki.	Do zwalczania chemicznego należy przystąpić wiosną (kwiecień, maj), stosując środki mszycobójcze wyszczególnione w Programie Ochrony Roślin Ozdobnych.
Miodówka jabłoniowa drobna	Stworzenie korzystnych warunków dla naturalnych wrogów miodówki: dziubałkowatych, biedronkowatych oraz parazytoidów.	Zwalczać wiosną, po wylęgu larw z jaj zimowych, stosując środki polecane w Programie Ochrony Roślin Ozdobnych.
Przędzeń gruszowy	Po zauważeniu gniazd na pędach należy je usunąć i zniszczyć.	Zwalczać osobniki dorosłe (od końca kwietnia do końca maja) opryskując drzewa preparatami o działaniu kontaktowym.
Pryszczarek głogowiak	Przy nielicznym wystąpieniu szkodnika usuwać pędy z larwami.	Zwalczanie osobników dorosłych zgodnie z Programem Ochrony Roślin.
Pryszczarek jabłoniak	Przy nielicznym wystąpieniu szkodnika usuwać pędy i liście z larwami.	Po zauważeniu pierwszych uszkodzeń należy opryskiwać drzewa jednym z preparatów o działaniu kontaktowo-żółdkowym.
Zwójka różoweczka	Duże znaczenie w ograniczaniu liczebności ma kruszynek, który jest naturalnym pasożytem jaj. Spasożytowanie jaj może wynosić nawet do kilkudziesięciu procent.	Zwalczanie podczas wylęgania się gąsienic z jaj. Termin drugiego zabiegu należy ustalić na podstawie lotu motyli rejestrowanego za pomocą samolówek lub pułapek feromonowych.
Toczyk gruszowiaczek	Przy nielicznym wystąpieniu szkodnika usuwać liście z minami.	Po zauważeniu jesienią licznych min na liściach jabłoni. Wiosną następnego roku, w okresie lotu motyli należy opryskać drzewa jednym ze środków o działaniu kontaktowym.
Piędzik przedzimka	Samice piędzika przedzimka wylapywać na opaski lepowe, zakładane na pniach drzew od połowy października.	Wiosną po zauważeniu gąsienic opryskiwać drzewa środkami o działaniu kontaktowym.
Opiętek gruszowiec	Przy nielicznym wystąpieniu szkodnika wycinać uszkodzone pędy	Brak zarejestrowanych środków do zwalczania szkodników
Torzyśniad kasztanówka		

Do ochrony ozdobnych drzew alejowych stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

5.3. Ochrona entomofauny pożytecznej

Dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

Dr Małgorzata Sekrecka

Często, w wyniku zastosowania środków chemicznych dochodzi do wyniszczenia pożytecznych organizmów, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu liczebności organizmów roślinożernych w stopniu zagrażającym uprawom. Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie, należy przede wszystkim:

- zapewnić im zastępcze źródła pokarmu w postaci enklaw dzikiej roślinności w najbliższym otoczeniu, stanowiącej źródło pyłku i nektaru. Na tych roślinach będą rozwijały się mszyce, będące pokarmem dla larw bzygowatych, biedronkowatych, złotookowatych oraz innych pożytecznych owadów.
- unikać stosowania nieselektywnych środków ochrony roślin.

Tabela 14. Pożyteczne organizmy występujące w naturalnym środowisku

Pożyteczne organizmy	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączycowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszyнки mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójkówki liściowych), mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, chrząszczy
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynnikowate)	dobroczynek gruszowiec	szpeciele, wciornastki
Pająki	krzyżaki, kwietniki	mszyce i inne owady roślinożerne

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania pędów na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². W szkółce drzew alejowych wystarczy otrząsnąć po 1 pędzie z 30 losowo wybranych drzew.



Fot. 78. Pająk krzyżak zielony



Fot. 79. Larwa bzyga



Fot. 80. Wrzeciążka



Fot. 81. Larwy biedronek



Fot. 82. Złotook pospolity



Fot. 83. Larwa złotooka

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam Wojdyla

Właściwie dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozdzielnie związana z integrowaną ochroną roślin. Oczywiście w pierwszej kolejności należy pamiętać o sprawności technicznej opryskiwaczy. Przed zabiegiem należy usunąć drobne usterki, np. zatkane rozpylacze. Następnie należy zwrócić uwagę na czynniki decydujące o skuteczności stosowanych środków: 1/ właściwy dobór techniki opryskiwania; 2/ wybór opryskiwacza odpowiedniego do danej fazy rozwojowej rośliny; 3/ typ rozpylaczy, 4/ ciśnienie cieczy; 5/ dawka cieczy na jednostkę powierzchni. W ochronie szkółek ozdobnych drzew alejowych z rodziny różowatych dawka cieczy jest bardzo zróżnicowana i zależy od zwalczanego agrofaga. W przypadku herbicydów wystarczy 100-300 l/ ha, natomiast w przypadku chorób i szkodników zmienia się ona w bardzo szerokim zakresie od 500 do 2000 l cieczy na hektar. W czasie wykonywania zabiegów należy bezwzględnie przestrzegać zaleceń odnośnie do warunków pogodowych, kalibracji opryskiwacza, prędkości opryskiwacza lub operatorów przemieszczających się z lancami, stref ochronnych, środków ochrony osobistej, przechowywania środków, napełniania i czyszczenia sprzętu oraz zagospodarowania pozostałości.

Warunki pogodowe

Warunki pogodowe panujące podczas opryskiwania mają bardzo duży wpływ na skuteczność stosowanych środków ochrony. W szczególności temperatura i wilgotność powietrza w istotny sposób wpływają na skuteczność stosowanych środków ochrony. Wiejący wiatr po wykonaniu opryskiwania również przyczynia się do szybkiego odparowywania cieczy z chronionych roślin. W badaniach własnych wykazano, że w przypadku stosowania fungicydów o działaniu systemicznym, jeśli rośliny po zabiegu były zwilżone przez 2-4 godziny ich skuteczność była o 40-50% wyższa, niż, gdy rośliny pozostawały zwilżone przez 5 minut. Należy pamiętać, że substancja aktywna środków jest transportowana z powierzchni liści do jego środka za pomocą wody lub olejów. Niekiedy, z powodu nagromadzenia się różnych prac w gospodarstwie, opryskiwanie roślin jest wykonywane w godzinach południowych przy słonecznej pogodzie i temperaturze powyżej 25°C. W takich warunkach, ciecz z opryskiwanych roślin wysycha w ciągu kilku minut po zabiegu. Dlatego też opryskiwanie najlepiej jest wykonywać w godzinach popołudniowych lub wieczorową porą, kiedy nie występują wstępujące ruchy mas powietrza, temperatura powietrza obniża się, a jego wilgotność względna wzrasta. Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać, że fungicydy działają w zakresie temperatury od 5 do 25°C. Zakres ten jest uzależniony od substancji aktywnej oraz środków wspomagających. W temperaturze powyżej 5°C działają między innymi ditiokarbaminiany – mankozeb, imidazole – prochloraz. Strobiluryny powinny być stosowane w temperaturze powyżej 10-12°C, a triazole (difenokonazol) powyżej 12°C. Najlepsze warunki do stosowania fungicydów istnieją w temperaturze 15-20°C i pochmurnej, bezwietrznej pogodzie. W przypadku stosowania środków do zwalczania szkodników:

- temperatura powinna być wyższa niż 15°C. Jesienne lub wiosenne opryskiwanie roślin preparatami olejowymi, wykonujemy, gdy temperatura powietrza jest wyższa niż 12°C.

- wilgotność względna powietrza powinna wynosić 50-95% (minimum 40%). Jeśli jest zbyt niska, po zabiegu opryskiwania ciecz gwałtownie odparowuje.
- prędkość wiatru powinna wynosić 0,5 do 2 m/s (maksimum 3 m/s).

Panująca w czasie opryskiwania temperatura powietrza powyżej 25°C może być przyczyną wywołania fitotoksyczności stosowanych środków ochrony. Niestety nie zawsze na etykiecie-instrukcji stosowania jest podany zakres temperatury zalecany do stosowania danego środka.



Fot. 84. Zbiornik opryskiwacza z wentylatorem oraz rurą dmuchawą, gdzie przy wylocie powietrza oraz z boku rury zamontowano atomizery



Fot. 85. Atomizer montowany przy wylocie oraz z boku rury wyprowadzającej strumień powietrza z wentylatora



Fot. 86 Opryskiwacz z belką polową przystosowany do ochrony drzew alejowych w pierwszym okresie uprawy, zaopatrzony w atomizery rozmieszczone na belce



Fot. 87. Pojedynczy atomizer montowany na belce polowej opryskiwacza



Fot. 89. Opryskiwacz z belką polową przystosowany do ochrony drzew alejowych w pierwszym okresie uprawy, zaopatrzony w korpusy rozpylaczy



Fot.90. Korpus rozpylaczy polowych montowanych na belce polowej

Technika zwalczania chorób i szkodników

Producenci drzew alejowych stosują różne techniki opryskiwania przydatne i sprawdzone w innych uprawach, szczególnie warzyw i sadów. Problemem występującym w ochronie drzew alejowych jest wysokość roślin od kilkunastu do ponad 200 cm, w zależności od wieku plantacji. Zwykle do ochrony nasadzeń ozdobnych drzew alejowych, jeden opryskiwacz jest niewystarczający. W pierwszych latach uprawy, gdy rośliny są niskie (do 60-80 cm) z pewnością bardzo przydatne będą opryskiwacze ciągnikowe polowe zaopatrzone w belkę o szerokości 12-18 metrów lub więcej. Jeśli belki będą dodatkowo zaopatrzone w pomocniczy strumień powietrza, dokładność pokrycia roślin będzie bardzo wysoka, a skuteczność stosowanych środków zwiększy się w sposób istotny.

Na niektórych plantacjach stosuje się specjalne samobieżne wielofunkcyjne maszyny. Do poziomej belki, znajdującej się na wysokości ponad 2,15 m, zamontowane są 4 opryskowe belki pionowe, na których rozmieszczonych jest 8 rozpylaczy. W zależności od potrzeb, posiadają one zbiornik na ciecz o pojemności 400, 600 lub 800 l. W czasie przemieszczania się samobieżnej

maszyny opryskiwane są 4 międzyrzędzia z roślinami. Z pionowej belki na każdą stronę rzędu drzew alejowych skierowane są 4 rozpylacze z możliwością regulacji kąta ich ustawienia. W zależności od wysokości drzew alejowych używamy wszystkich lub tylko dolnych rozpylaczy, a pozostałe zamykamy. Za pomocą tego typu opryskiwaczy można bardzo dokładnie pokryć cieczą rośliny, gwarantując wysoką skuteczność stosowanych środków.

Na wielofunkcyjnej samobieżnej maszynie można również zamontować poziomą belkę połową wraz z rozpylaczami, o długości 12 m, lub inną, w zależności od zapotrzebowania. Poziomą belkę połową z rozpylaczami można wykorzystywać w przypadku roślin o wysokości do 60-80 cm. Operator maszyny za pomocą hydraulicznego podnośnika może regulować wysokość belki nad roślinami.

W innych szkołkach do ochrony drzew alejowych stosuje się specjalne opryskiwacze szkółkarskie nadmuchowe z bocznym strumieniem powietrza. Posiadają one zbiornik na ciecz oraz pompę podającą ciecz pod ciśnieniem 20-30 barów. Opryskiwacz tego typu posiada wentylator dużej mocy, który przez specjalną rurę wyprowadza strumień powietrza na zewnątrz. Wysokość końcówki wylotu rury może być podnoszona lub obniżana w zależności od wysokości opryskiwanych drzew alejowych. Przy wylocie oraz z boku rury zamontowane są rozpylacze, a wydostający się strumień powietrza porywa ciecz na odległość do 30 m, umożliwiając bardzo dokładne pokrycie chronionych roślin.

Niektóre szkoły wprowadzają rozwiązania wcześniej stosowane w przypadku opryskiwania dużych powierzchni (np. lasów) za pomocą aparatury montowanej na samolotach. Rozwiązaniem tego typu jest instalowanie w opryskiwaczu atomizerów, co pozwala na bardzo duże oszczędności w zużyciu cieczy w przeliczeniu na jednostkę powierzchni oraz gwarantuje szybkie i dokładne wykonanie opryskiwania. Atomizery można stosować do budowy nowych opryskiwaczy oraz modernizacji już eksploatowanego sprzętu. Należy pamiętać, aby sprzęt przed wykorzystaniem przeszedł badania techniczne opryskiwaczy oraz kalibrację. Atomizery napędzane są za pomocą silnika zasilanego prądem z akumulatora ciągnika. Na rynku dostępne są atomizery 3-speed o zróżnicowanej prędkości 2000, 3500 oraz 5000 obrotów/minutę, umożliwiające uzyskanie odpowiednio kropel o wielkości 75-100, 100-200 oraz 200-300 mikronów. Zużycie cieczy wynosi od 10 (5000 obrotów/minutę) do 60 l na hektar. Innym rozwiązaniem, podobnym do tego, jak w przypadku opryskiwacza z bocznym strumieniem powietrza, jest montowanie atomizerów przy wylocie rury oraz z jej boków zamiast dysz rozpylaczy. W tego typu rozwiązaniach strumień powietrza z wentylatora wraz cieczą mogą być tłoczone na odległość do 30 m. Przez zastosowanie nośnika olejowego lub większej ilości adiuwantu można poprawić jakość wykonywanego zabiegu. W szkołkach drzew alejowych możliwy jest więc przejazd drogą dojazdową ciągnika z opryskiwaczem i opryskiwanie wysokich roślin w sąsiadujących kwaterach.

W niektórych gospodarstwach do ochrony drzew alejowych w dalszych latach uprawy stosowane są opryskiwacze sadownicze zaopatrzone w 2 lance oraz węże o długości dochodzącej do 100 m. W czasie zabiegu ciągnik z opryskiwaczem przemieszcza się drogą, a operatorzy z lancami wchodzą do poszczególnych naprzemianległych międzyrzędzi. Po wejściu w międzyrzędzia i całkowitym rozwinięciu węży, operator ciągnika kieruje pod ciśnieniem ciecz do węży i lanc. Operatorzy, cofając się z określoną prędkością, opryskują dwa sąsiednie rzędy równocześnie, zbierając wąż lub nawijając go na specjalne bębny. W czasie wykonywania opryskiwania ciśnienie powinno wynosić 30 barów lub więcej. Na małych powierzchniach

można stosować opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika 100 l, posiadające pompy, które mogą zapewnić ciśnienie od 0 do 150 barów. Opryskiwacze tego typu są zaopatrzone w węże o długości do 100 m.

W przyszłości do opryskiwania drzew alejowych po pewnych modyfikacjach będą mogły być używane opryskiwacze sadownicze tunelowe, gwarantujące bardzo dokładne pokrycie cieczą chronionych roślin oraz umożliwiające ograniczenie zużycia cieczy na jednostkę powierzchni nawet o 20-30%.

Technika zwalczania chwastów

Herbicydy stosuje się przed założeniem plantacji drzew alejowych. Do zwalczania chwastów na całej powierzchni pola najbardziej przydatne będą ciągnikowe opryskiwacze polowe zaopatrzone w belkę z rozpylaczami (jak wyżej) lub atomizery. Ciśnienie cieczy w czasie opryskiwania może wynosić do 5 barów. Do zwalczania chwastów na kwaterach drzew alejowych brak jest zarejestrowanych herbicydów.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze o pojemności zbiornika przekraczającej 30 l przeznaczone do stosowania środków ochrony roślin podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli. Lista akredytowanych jednostek upoważnionych do prowadzenia takich badań jest zamieszczona na stronie internetowej PIORiN. Badanie sprawności technicznej nowo zakupionego opryskiwacza należy wykonać nie później aniżeli przed upływem 5 lat od daty jego zakupu. Następne badania opryskiwaczy należy wykonywać nie rzadziej niż co 3 lata.

Obowiązkowym badaniom podlegają:

- opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne polowe,
- opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika powyżej 30 l,
- urządzenia do zaprawiania nasion, inne niż przemysłowe,
- instalacje przeznaczone do stosowania środków ochrony roślin w formie oprysku lub zamgławiania w szklarni lub tunelach foliowych,
- sprzęt samobieżny lub ciągnikowy przeznaczony do stosowania środków ochrony roślin w formie granulatu (np. zawierających dazomet przed założeniem plantacji).

Badaniom nie podlegają opryskiwacze ręczne i plecakowe o pojemności zbiornika poniżej 30 l.

Dawka cieczy użytkowej

Jest uzależniona od wysokości chronionych roślin drzew alejowych. W pierwszym okresie uprawy na siewki 1-2-letnie wystarczająca jest dawka cieczy 500 l/ha. W miarę wzrostu roślin dawkę należy zwiększać. Na rośliny wysokości 50-100 cm powinniśmy zastosować od 750-1000 l cieczy. Dawkę cieczy można obniżyć nawet o 25%, jeśli do opryskiwania stosujemy pomocniczy strumień powietrza. Używanie atomizerów pozwala obniżyć dawkę cieczy do 10-60 l na hektar. Dokładna dawka cieczy niezbędnej do zastosowania w szkółce drzew alejowych nie jest podawana w literaturze. W uprawie drzew alejowych w gruncie oraz w pojemnikach duże zagęszczenie występuje w obrębie koron. Z tego powodu po wykonaniu opryskiwania należy sprawdzić jego dokładność. W tym celu należy zwracać uwagę na to, czy dolna i górna strona

liści jest dokładnie pokryta cieczą. Jednocześnie należy zwracać uwagę, aby nadmiar cieczy nie spływał z opryskiwanych roślin.

Przed założeniem szkółki drzew alejowych i w trakcie jej prowadzenia herbicydy stosujemy w dawce 100-300 l cieczy na hektar.

Kalibracja opryskiwacza

Częstotliwości wykonywania kalibracji opryskiwacza powinna zależeć od intensywności jego eksploatacji. Zwykle czynność tę przeprowadzamy jeden raz w miesiącu. Przy sporadycznym wykorzystywaniu opryskiwacza wystarczy wykonać kalibrację przed pierwszym jego użyciem w sezonie. W tym celu opryskiwacz napełniamy np. w 20-30% objętości zbiornika czystą wodą. Następnie uruchamiamy opryskiwacz i przy określonym ciśnieniu, wykorzystując kalibrowane cylindry pomiarowe, sprawdzamy ilość wypryskanej cieczy oddzielnie dla każdego rozpylacza. Czynność tę powtarzamy kilkakrotnie dla każdego rozpylacza. Ilość wypryskiwanej cieczy dla tych samych rozpylaczy powinna być taka sama. Dopuszcza się różnice w ilości wypryskanej cieczy na poziomie 5%. Jeśli różnice są większe, bezwzględnie wymieniamy wszystkie rozpylacze na nowe.

Następnie wyliczony faktyczny wydatek cieczy porównuje się z danymi zamieszczonymi przez producenta w tabelach zestawiających fabryczne wydatki cieczy użytkowej uzyskiwane dla poszczególnych typów dysz przy określonym ciśnieniu. Wyliczony średni wydatek z dyszy nie może odbiegać od wartości podanej w tabeli. Jeśli wydatek różni się o około 5%, rozpylacze należy wymienić na nowe.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

Do ochrony drzew alejowych przed chorobami i szkodnikami stosuje się zwykle rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień kropeł w formie pustego stożka o kącie rozpylenia 80°. Przy użyciu takich rozpylaczy zamontowanych na belce można stosować ciśnienie od 5 do 15 barów. Jednak w czasie opryskiwania drzew alejowych opryskiwaczem wyposażonym w belkę połową najczęściej stosuje się ciśnienie od 2 do 5 barów. Jeśli do nanoszenia cieczy na rośliny używamy lanc sadowniczych, ciśnienie może wynosić nawet ponad 30 barów. W przypadku wykonywania opryskiwania przy wietrze powyżej 2 m/s – znoszenie cieczy można ograniczyć przez zwiększenie wielkości kropeł наносzonych na rośliny. W tym celu należy obniżyć ciśnienie i zastosować rozpylacze wirowe o większym wydatku cieczy. Innym sposobem jest zainstalowanie rozpylaczy eżektorowych wytwarzających grube krople.

Do zwalczania chwastów najczęściej wykorzystywane są rozpylacze płaskostrumieniowe. Wytwarzają one płaski strumień kropeł cieczy w postaci wachlarza. W przypadku występowania wiatru podczas opryskiwania można stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają grube i bardzo grube krople zapobiegające znoszeniu. Zakres ciśnienia w czasie opryskiwania herbicydami wynosi od 1,5 do 5 barów.

Prędkość opryskiwania

W przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych lub samojezdnych prędkość powinna wynosić od 4 do 5 km/godz. Należy pamiętać, że w gęstych nasadzeniach drzew alejowych prędkość powinna wynosić 4 km/godzinę lub być niższa, aby umożliwić dokładne

pokrycie cieczą chronionych roślin. Podczas stosowania herbicydów przed założeniem plantacji prędkość może wynosić od 4 do 7 km/godz.

Ograniczenie znoszenia

Podczas stosowania środków do ochrony drzew alejowych, znoszenie cieczy można ograniczyć przez stosowanie rozpylaczy grubokroplistych (eżektorowych), obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej oraz regulację strumienia powietrza. Opryskiwanie roślin przy prędkości wiatru poniżej 1 m na sekundę w istotny sposób przyczynia się do ograniczenia znoszenia cieczy.

Strefy ochronne

W czasie wykonywania opryskiwania, pomimo stosowania wielu środków zapobiegających znoszeniu cieczy użytkowej, istnieje ryzyko skażenia wód powierzchniowych. Dlatego też przy zakładaniu plantacji należy pamiętać o zachowaniu wymaganej odległości od studni, pasiek, otuliny parków, jezdni oraz wód powierzchniowych. W dniu 23 kwietnia 2014 roku zostało ogłoszone Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony. W rozporządzeniu określono między innymi minimalne odległości od miejsc lub obiektów, po uwzględnieniu których można stosować środki ochrony roślin przy wykorzystaniu opryskiwaczy ciągnikowych i samojezdnych:

- co najmniej 20 m od pasiek,
- co najmniej 3 m od krawędzi jezdni dróg publicznych, z wyłączeniem dróg publicznych, zaliczanych do kategorii dróg gminnych oraz powiatowych (w przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych),
- co najmniej 5 m od zbiorników i cieków wodnych oraz terenów nieużytkowanych rolniczo.

Środki ochrony osobistej

Z uwagi na szkodliwość środków ochrony roślin dla człowieka, często nie do końca poznaną, niezbędne jest stosowanie odzieży ochronnej. Operator przygotowujący ciecz użytkową powinien być ubrany:

- w specjalny kombinezon ochronny,
- mieć założone rękawice gumowe sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu,
- mieć założone buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewki,
- mieć założony specjalny kask ochronny na głowę z filtrem powietrza lub okulary ochronne na oczy (gogle) oraz maskę filtrującą na drogi oddechowe. W przypadku wykonywania zabiegów ciągnikami posiadającymi szczelną klimatyzowaną kabinę w czasie opryskiwania można zdjąć zabezpieczenia z głowy.

Operator jest szczególnie narażony na środki ochrony w czasie przygotowywania cieczy użytkowej. W czasie tej czynności w przypadku używania środków toksycznych powinien dodatkowo zakładać gumowy fartuch ochronny. Odzież ochronną po zakończonym użytkowaniu i dokładnej dezynfekcji należy wysuszyć i przechowywać w specjalnym pomieszczeniu znajdującym się w magazynie środków ochrony.

Magazyn środków ochrony roślin

Przechowywanie środków ochrony roślin regulują Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. 2013 poz. 625).

Środki ochrony roślin powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą. Powinny być zabezpieczone przed przypadkowym spożyciem lub przeznaczeniem do żywienia zwierząt. Muszą być chronione przed dziećmi. Środki ochrony roślin przechowuje się w miejscach lub obiektach, w których zastosowano rozwiązania zabezpieczające przed skażeniem wód powierzchniowych i podziemnych (w rozumieniu przepisów Prawa wodnego oraz gruntu). Magazyn powinien znajdować się w murowanym budynku usytuowanym w odległości nie mniejszej niż 20 m od studni, zbiorników i cieków wodnych. Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, w którym w okresie zimy powinna być utrzymywana temperatura powyżej 0°C, natomiast latem nie powinna przekraczać 30°C. Na drzwiach wejściowych należy umieścić tablicę **‘MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN oraz NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY’**. Szyby w oknach powinny być przyciemniane lub zamalowane białą farbą emulsyjną, aby ograniczyć dostęp światła słonecznego. Przy wejściu do magazynu powinny się znajdować wyłączniki oświetlenia oraz podwójnej wentylacji. W środku magazynu posadzka powinna być wyłożona utwardzoną łatwo zmywalną powierzchnią (najlepiej płytkami ceramicznymi) z kratką ściekową. Obieg wody powinien być podłączony do kanalizacji z odprowadzeniem do oddzielnego zamkniętego zbiornika, z którego ciecz trafia do stanowiska Biobed. Regały na przechowywane środki powinny być wykonane z elementów metalowych pomalowanych proszkowo. W magazynie należy umieścić pojemnik na puste opakowania oraz zestaw do likwidacji rozlanych lub rozsypanych środków (łopata, szczotka, piasek, pojemnik).

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Sporządzanie cieczy i napełnianie opryskiwacza należy przeprowadzać w bezpiecznym miejscu, najlepiej na specjalnym stanowisku Biobed. Ciecz do opryskiwania należy przygotowywać bezpośrednio przed wykonaniem zabiegu. W wyjątkowych sytuacjach może być ona pozostawiona w zbiorniku opryskiwacza przez 24 godziny. Przed przystąpieniem do sporządzania cieczy użytkowej należy zapoznać się z etykietą-instrukcją stosowania środka, dołączoną do każdego preparatu. Napełniając opryskiwacz oraz przygotowując ciecz, należy pamiętać, żeby:

- nigdy nie napełniać opryskiwaczy wodą i nie przygotowywać cieczy użytkowej w pobliżu cieków wodnych oraz studni (zachować odległość przynajmniej 20 m),
- nigdy nie napełniać zbiornika opryskiwacza wodą bezpośrednio ze studni. Zawsze korzystać z wody znajdującej się w dodatkowym zbiorniku (pośrednim). Najlepiej, jeśli woda ze zbiornika wydostaje się pod własnym ciśnieniem, co zapobiega jej cofaniu.

Nowoczesne opryskiwacze umożliwiają przygotowanie cieczy za pomocą specjalnego rozwadniacza (urządzenia, które służy do wygodnego i bezpiecznego rozpuszczania stężonych środków chemicznych). W przypadku starszego typu opryskiwaczy preparaty w formie proszku najpierw wysypujemy do pojemnika o pojemności około 10 l, a następnie dodajemy wodę, stopniowo mieszając. Tak przygotowany roztwór wlewamy do zbiornika

opryskiwacza napełnionego do połowy wodą przy włączonym mieszadle. Opróżniony pojemnik 3-krotnie płuczemy, wlewając resztki preparatu do zbiornika opryskiwacza. Można również dodać środki poprawiające parametry cieczy użytkowej.

Preparaty płynne wlewamy bezpośrednio do zbiornika opryskiwacza napełnionego do połowy wodą. Opakowanie 3-krotnie płuczemy, a popłuczyny wlewamy do zbiornika opryskiwacza. Zawsze należy pamiętać, aby przygotowywać tylko taką ilość cieczy, która jest niezbędna do wykonania zabiegu.

Mycie i płukanie opryskiwacza po zakończonej pracy należy przeprowadzać na polu w miejscu oddalonym o przynajmniej 30 m od cieków wodnych oraz studni. Większość opryskiwaczy zaopatrzonych jest w dodatkowy zbiornik na wodę i lancę do ciśnieniowego mycia opryskiwacza. W celu zwiększenia skuteczności mycia i płukania opryskiwacza do cieczy można dodawać specjalne bezpieczne dla środowiska środki myjące (Agroclean, Pest-out). Mycie opryskiwacza można wykonać również na stanowisku Biobed.

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Zwykle po zakończonym zabiegu pomimo wcześniejszych wyliczeń niewielka ilość cieczy pozostaje w zbiorniku. Kategorycznie zabrania się wylewania pozostałości cieczy na glebę, gdyż prowadzi to do miejscowego skażenia środowiska. Pozostałą w zbiorniku ciecz rozcieńczamy kilkakrotnie wodą, a następnie opryskujemy wcześniej chronione rośliny aż do całkowitego zużycia cieczy. Podczas tej czynności należy zmniejszyć ciśnienie i zwiększyć szybkość przejazdu, aby nie doprowadzić do splukiwania wcześniej naniesionego środka. Opryskiwanie pozostałością cieczy wykonujemy w miejscu, gdzie rozpoczynaliśmy opryskiwanie plantacji.

VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Aktualnie brakuje systemów wspomagania decyzji w ochronie drzew alejowych przed agrofagami. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad ich opracowaniem, ze szczególnym zwróceniem uwagi na optymalny sposób i termin zwalczania agrofagów przy użyciu właściwych środków ochrony roślin.

Przy wyborze środków ochrony i terminu ich stosowania można korzystać z:

* Choroby ozdobnych drzew liściastych – opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa Wydawnictwo Plantpress Kraków (wydanie 2010 r.)

* Szkodniki ozdobnych drzew liściastych – opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa Wydawnictwo Plantpress Kraków (wydanie 2010 r.)

* wykaz etykiet-instrukcji środków ochrony roślin – strona Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: etykiety instrukcje:

<https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin/Etykiety-Srodkow-Ochrony-Roslin>

lub wyszukiwarki środków ochrony roślin:

www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

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.ibles.pl/ – Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym

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 – Państwowy Zakład Higieny

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam Wojdyla

Zgodnie z 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) właściciele profesjonalnych gospodarstw rolnych (w tym ogrodniczych) są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. W zawartej ewidencji muszą być podane następujące czynniki: termin przeprowadzenia zabiegu, gatunek rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, powierzchnia, na której przeprowadzono zabieg, nazwa zastosowanego środka, dawka na jednostkę powierzchni, zwalczany agrofag, faza rozwojowa chronionych drzew alejowych (wysokość), warunki pogodowe w czasie wykonywania zabiegu (temperatura powietrza, kierunek i siła wiatru), skuteczność środka.

Tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony

L.p.	Data wykonania zabiegu	Gatunek rośliny (odmiany)	Powierzchnia uprawy w ha	Wielkość opryskiwanej powierzchni	Numer pola	Zastosowany środek ochrony			Przyczyna zastosowania (nazwa agrofaga)						Uwagi	Podpis
						Nazwa handlowa	Substancja czynna	Dawka w l/ha lub stęż. w %		Temperatura powietrza	Wilgotność powietrza	Siła i kierunek wiatru (m/s)	Pierwszy opad po zabiegu w mm	Skuteczność zabiegu w %		

W gospodarstwie ewidencja stosowanych zabiegów ochrony powinna być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat od wykonania zabiegu. Prawdłowo prowadzona

ewidencja posłuży do prognozowania pojawu agrofagów w następnym sezonie, skorygowania doboru środków ochrony w przypadku ich niskiej skuteczności oraz umożliwi niedopuszczenie do wielokrotnego stosowania środków należących do tych samych grup chemicznych o podobnym mechanizmie działania na agrofagi.

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Borecki Z. 1987. Nauka o chorobach roślin. PWRiL Warszawa, 360 s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świąchowski W., Godyń A. 2014. Dobra praktyka postępowanie przy stosowaniu środków ochrony roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, 52.s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Godyń A. 2015. Poradnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, 96 s..
- Hołownicki R. 2006. Technika opryskiwania roślin dla praktyków. Plantpress Kraków, 212 s.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A. 2011. Pielęgnacja roślin ogrodowych. Choroby i szkodniki. MULTICO Warszawa, 184 s.
- Kolk A., Starzyk J.R. 2009. Atlas owadów uszkadzających drzewa leśne. Multico Oficyna Wyd. t. 1, 253 s.
- Orlikowski L., Wojdyła A. 2010. Choroby drzew liściastych. Plantpress Kraków, 173 s.
- Łabanowski G., Soika G. 2010. Szkodniki ozdobnych drzew liściastych. Plantpress Kraków, 214 s.
- Mańka K. 1998. Fitopatologia leśna. Wyd. V zm. PWRiL Warszawa, 368 s.
- Metodyka integrowanej ochrony jabłoni (materiały dla doradców). 2013 www.minrol.gov.pl
- Evans C.L. 2002. The war of Weeds in the prairie west. An environmental history. University of Calgary Press, Calgary, Canada, 309 s.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa, 25 s.