

Metodyka Integrowanej Ochrony Świerka na Choinki

(materiały dla doradców)



INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony świerka na choinki

(materiały dla doradców)

Skierniewice 2016

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

dr hab. Grażyny Soiki, prof. IO

Recenzja: prof. dr hab. Jan Kućmierz

Autorzy opracowania:

dr Adam Marosz

dr Małgorzata Sekrecka

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Zdjęcia:

Adam Marosz (1–4), Adam Wojdyła (5–14), Grażyna Soika (15–24, 29–32), Gabriel Łabanowski (26–28)

ISBN 978-83-89800-98-5

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016

Egzemplarz bezpłatny

Nakład: 480 szt.

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

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

Spis treści

I. WSTĘP	4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI	5
2.1. Charakterystyka wybranych gatunków świerka na choinki	5
2.2. Stanowisko pod plantację świerka na choinki	7
2.3. Wymagania klimatyczne i glebowe	7
2.4. Przedplony i zmianowanie	8
2.5. Uprawa gleby i sadzenie	8
2.6. Gęstość sadzenia drzew	9
2.7. Nawadnianie	10
2.8. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	11
2.9. Formowanie i cięcie	13
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	14
3.1. Szkodliwość gospodarcza chwastów	14
3.2. Najważniejsze chwasty występujące na plantacji choinek	15
3.3. Ograniczanie zachwaszczenia przed założeniem plantacji	15
3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji	16
3.5. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia	16
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	18
4.1. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego	18
4.3. Metody ograniczania chorób	24
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	28
5.3. Zagrożenie plantacji świerka przez wybrane szkodniki	41
5.4. Ochrona entomofauny pożytecznej	43
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	43
VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI	49
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	50
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	51

I. WSTĘP

Święta Bożego Narodzenia kojarzą się z piękną, zieloną, pachnącą, żywą choinką. Do niedawna większość choinek pochodziła z lasu, co było znacznym obciążeniem dla gospodarki leśnej, zainicjowano więc zakładanie plantacji choinkowych. Wielkość powierzchni upraw choinkowych w Polsce wynosi obecnie około 5 tys. ha (nie licząc plantacji należących do Lasów Państwowych) i stale wzrasta. Główne plantacje zlokalizowane są w województwach: zachodniopomorskim, pomorskim i kujawsko-pomorskim, gdzie uprawia się jodły i świerki. Mniejsze plantacje w województwach centralnych i południowych zakładane są głównie ze świerków. Uprawy te nabierają coraz większego znaczenia, także z punktu widzenia ekologii. Producenci drzewek choinkowych przełamali już lobby produkcji sztucznych choinek, z których Polska słynęła w Europie. Dziś nawet ekolodzy popierają uprawę i plantacje żywych drzewek bożonarodzeniowych, uznając je za wydajne fabryki tlenu i pochłaniacze dwutlenku węgla. Podstawowym celem plantacyjnej uprawy choinek jest uzyskanie w stosunkowo krótkim czasie drzewek o wysokości 1,5–3,0 m. Monokultury stwarzają jednak dogodne warunki dla rozwoju patogenów i szkodników. Choinki, aby przyciągały uwagę, muszą być zdrowe, pachnące, zielone i lśniące. Kluczem do sukcesu jest właściwie prowadzona uprawa i ochrona roślin przed chorobami i szkodnikami.

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 środków ochrony roślin* i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów tylko 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 już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany dzięki badaniom, poznawaniu biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony świerka na choinki jest zakładanie plantacji ze zdrowego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. 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 przez rok przed założeniem plantacji. Duży wpływ na wzrost posadzonych roślin ma nawożenie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

W planowaniu programów ochrony świerka 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 oraz znajomość objawów chorobowych i żerowania.

Opracowana „**Metodyka integrowanej ochrony świerka na choinki**” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin aż do uzyskania handlowego materiału. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, które warunkują uzyskanie wysokiej efektywności zabiegów i zmniejszenie ich liczby.

Wymagania prowadzenia integrowanej ochrony

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

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI

dr Adam Marosz

Przed podjęciem decyzji o założeniu plantacji ważne jest rozpoznanie rynków zbytu, głównych odbiorców, do których skierowana będzie oferta oraz konkurencji na rynku lokalnym czy krajowym. Plantacje zlokalizowane w pobliżu większych aglomeracji miejskich mogą uwzględniać również sprzedaż detaliczną choinek oraz bezpośrednią – w systemie samoobsługowym „wybierz drzewko i samodzielnie zetnij”. Taka sprzedaż jest bardzo popularna w USA, a za choinkę można uzyskać nieraz ponad dwukrotnie wyższą cenę w stosunku do ceny hurtowej. Sprzedaż detaliczna i płatność gotówkowa jest istotnym źródłem dochodu firmy. Pieniądze wpływają bezpośrednio do kasy z marżą detaliczną. W przypadku sprzedaży hurtowej, zwłaszcza dla sieci sklepów lub marketów, płatności są często bardzo opóźnione.

2.1. Charakterystyka wybranych gatunków świerka na choinki

Dobór gatunków świerka na plantację drzewek bożonarodzeniowych uwarunkowany jest różnymi czynnikami, to m.in.:

- upodobania konsumentów krajowych i zagranicznych;
- pożądany kształt drzewka z prostym przewodnikiem (zbliżony do stożka i odpowiednio zagęszczony);
- warunki klimatyczno-glebowe;
- możliwości ochrony przed chorobami i szkodnikami.

Plantatorzy drzewek bożonarodzeniowych, aby sprostać różnym wymaganiom nabywców, powinni zakładać plantację z kilku gatunków świerków z jednym gatunkiem wiodącym i 2–3 gatunkami uzupełniającymi. Dobór gatunków krajowych jest ograniczony do jednego – świerka pospolitego (*Picea abies*), którego uprawy choinkowe zdominowane są przez Lasy Państwowe, ale są też zakładane przez prywatnych plantatorów.

Polecane gatunki wiodące świerka, najczęściej wysadzane na plantacjach choinkowych

Świerk pospolity (*Picea abies*) – drzewo dorastające do wysokości 50 m, o zmiennych cechach morfologicznych. Korony szeroko stożkowate, z gałęziami lekko podniesionymi do góry, pędy dalszych rzędów kurtynowo opadające. Igły długości do 2 cm, stożkowate, jednolicie zielone, dość kłujące. Gatunek rodzimy o szerokim zasięgu geograficznym, występujący w środkowej i północnej Europie. Wymagania glebowe przeciętne. Plantację należy zakładać na glebie klasy III b i IV a i b.

Świerk kłujący (*Picea pungens*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości ok. 25 m, tworzy koronę szeroko stożkowatą z gałęziami rozpostartymi prawie poziomo u starszych drzew. Igły ma mocne i sztywne, nastroszone, ostro zakończone i kłujące, jednobarwne – od zielonych z woskowym nalotem do stalowozielonych lub stalowych. Szyszki od jasnobrązowych do brązowożółtych, o łuskach cienkich, pofalowanych z lekko postrzępionym brzegiem. Gatunek północnoamerykański wprowadzony do uprawy w 1863 r., całkowicie odporny na mrozy, bardzo odporny na suszę i upał. Najlepiej udaje się na słabszych glebach klasy IV b, a nawet V klasy bonitacyjnej. Obecnie najpopularniejszy świerk ozdobny w Polsce, także jako drzewko choinkowe.

Świerk serbski (*Picea omorica*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości 30 m, tworzy koronę wąską, stożkowatą, strzelistą, pokrój uwydatnia się z wiekiem drzew. Igły długości do 2 cm, spłaszczone, słabo kłujące, dwubarwne, na górnej stronie ciemnozielone, błyszczące, na spodniej pokryte kredowym nalotem. Szyszki są długości do 6 cm, wąskie, liczne w wierzchołkowej partii, przed dojrzewaniem fioletowe, później błyszczące, brązowe. Gatunek pochodzi z południowej Europy, z Serbii. Wytrzymały na mrozy i wartościowy z uwagi na pokrój. Po świerku kłującym i pospolitym jest to trzeci gatunek polecany na drzewko bożonarodzeniowe. W uprawie wymaga gleb przeciętnych klasy IV a i b, zasobnych w wapń.

Interesujące gatunki z uwagi na igliwie (długość, barwa) i ładne zagęszczenie koron, rzadziej uprawiane jako drzewka bożonarodzeniowe – uzupełnienie dla gatunków podstawowych

Świerk kaukaski (*Picea orientalis*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 30 m, tworzy stożkowatą koronę z lekko opadającymi gałęziami. Igły ma krótkie, długości około 1 cm, jednobarwne, ciemnozielone, błyszczące, spłaszczone. Gatunek występuje w zachodniej części Azji (Kaukaz, Turcja), jest dość odporny na mróz, nie nadaje się do sadzenia w północno-wschodniej części kraju (na Podlasiu i Suwalszczyźnie). Plantację należy zakładać na glebach żyzniejszych (klasa III b i IV a).

Świerk biały (*Picea glauca*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 20 m. Korona stożkowata, z gałęziami lekko podniesionymi do góry. Igły dość grube i sztywne, słabo kłujące, zielone, jednolicie pokryte woskowatym nalotem. Podobnie jak świerk kłujący lepiej znosi słabsze gleby, jest odporny na suszę i mróz. Plantacja może być założona na glebie klasy IV b.

Świerk sitkajski (*Picea sitchensis*) – drzewo w Polsce osiąga wysokość do 40 m, korona szeroko stożkowa, o cienkich rozpostartych konarach. Igły wąskie i cienkie, długości do 2 cm i dość kłujące. Gatunek północnoamerykański o szybkim wzroście, ale wymagający w uprawie klimatu morskiego z wilgotnym powietrzem i wilgotną glebą. Plantacja może być założona na glebie klasy III b–IV a.

Świerk Engelmanna (*Picea engelmannii*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 20 m, tworzy koronę wąsko stożkową (węższą niż u świerka kłującego) z gałązkami podniesionymi lekko ku górze. Igły długości do 2,5 cm, jednolicie pokryte woskowatym nalotem, od szarzielonych do stalowzielonych, rzadziej srebrzystoniebieskie, słabo kłujące, ułożone na pędzie lekko ukośnie do wierzchołka, nienastroszone. Szyszki podobne do świerka kłującego. Gatunek północnoamerykański ma nieco większe wymagania glebowe. Plantację należy zakładać na glebach klasy bonitacyjnej III b i IV a. Odporny na mróz.

2.2. Stanowisko pod plantację świerka na choinki

Dobrym stanowiskiem pod plantację świerka z przeznaczeniem na choinki są niewielkie wzniesienia o wystawie południowej, wschodniej lub zachodniej bądź tereny płaskie przylegające od północnej strony do lasów i zadrzewień. Takie lokalizacje zapewniają dobry dostęp światła w całym okresie uprawy, co jest kluczowe w prawidłowym kształtowaniu i zagęszczeniu koron. Dopuszczalne są także tereny otwarte, ale osłonięte od strony silnych wiatrów. W przypadku wielu gatunków świerków mogą być dopuszczone także pola usytuowane w zagłębieniach terenu, gdzie tworzą się zastoiska mrozowe. Takie tereny są mało przydatne dla innych upraw i mogą być wykorzystane do założenia plantacji drzewek bożonarodzeniowych.

Lokalizacja w pobliżu terenów leśnych z jednej strony stwarza korzystne mikrosiedlisko, ale z drugiej – niebezpieczeństwo uszkodzenia drzewek przez zwierzynę, w szczególności sarny i jelenie, rzadziej dziki. Wiosną młode samce wycierają poroże uszkadzając przewodniki świerka lub zgryzają świeże przyrosty. Najbardziej narażone pod tym względem są plantacje z gatunków świerków o stosunkowo miękkich igłach, odpowiednio: świerk sitkajski, kaukaski, serbski, biały, czarny i pospolity. Takich uszkodzeń nie notowano natomiast w przypadku świerka kłującego. Dziki mogą czasem dokonywać spustoszenia przy poszukiwaniu larw pędraków na młodych plantacjach – pierwsze 2–3 lata od założenia. Najczęściej jednak nie wyrządzają większych szkód, a nawet są pożyteczne – wyjadają larwy owadów. W celu ograniczenia uszkodzeń konieczne jest stosowanie repelentów, pastuchów elektrycznych lub ogrodzenie plantacji.

2.3. Wymagania klimatyczne i glebowe

Plantacje drzewek choinkowych należących do różnych gatunków świerków należy zakładać na glebach III–V klasy bonitacyjnej. Na glebach jałowych, słabych, piaszczystych i suchych wyniki uprawy będą niezadawalające. Jedynym gatunkiem, którego uprawę można rozważać na glebie VI klasy bonitacyjnej jest świerk kłujący. Uzyskanie drzewek o odpowiednich parametrach, wysokości i zagęszczeniu korony będzie wymagało 1–2 lat dłuższej uprawy niż na glebach żyzniejszych oraz nawadniania od końca maja do końca lipca, tj. w okresie przyrostu rocznych pędów. W przypadku słabych gleb możliwe jest zakładanie plantacji tylko na choinki cięte. Pozostałe omówione gatunki świerków wymagają gleb żyzniejszych, zasobniejszych w składniki pokarmowe i wodę. Najwyższe wymagania klimatyczne i glebowe ma świerk sitkajski, którego uprawa udaje się lepiej w łagodniejszym klimacie. W Polsce najlepsze warunki dla tego świerka panują na terenie województwa zachodniopomorskiego i pomorskiego.

2.4. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed założeniem plantacji, wskazane jest wysianie roślin na zielony nawóz, które w okresie kwitnienia zostaną przyorane na średnią głębokość. Wartościowy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki łubinu, wyki i bobu z dodatkiem zbóż, słonecznika lub facelii. Na 1 ha wysiewa się 150–200 kg nasion mieszanki, stosując jednocześnie około 50 kg nawozów azotowych. Po przyoraniu roślin latem i wyrównaniu pola broną można wysiać gorczycę, najlepiej pod koniec lipca lub na początku sierpnia w ilości 30–50 kg nasion na 1 ha, a następnie przyorać jesienią (w październiku) wykonując głęboką orkę. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną i zaleca się jej wysiew również, kiedy zakłada się nową plantację drzewek bożonarodzeniowych po zlikwidowaniu starej. Przed przyoraniem gorczycę należy rozdrobnić przy pomocy kosiarek sadowniczych lub rozdrabniaczy do zielonek. Najlepszym sposobem przeciwdziałającym zmęczeniu gleby, szczególnie po zlikwidowanej plantacji, jest wprowadzenie obornika w dużej dawce – 40 t/ha lub kompostu i wykonanie głębokiej orki – na 25–30 cm. W sezonie obornik można zastąpić nawozami zielonymi, wysiewanymi przynajmniej w 2 cyklach, podobnie jak przed założeniem plantacji. W celu ograniczenia występowania pędraków zaleca się wysiew gryki z przeznaczeniem na przyoranie, a nicieni glebowych – aksamitki wyniosłej. Jesienią rośliny rozdrabnia się i przyoruje. Uprawa roślin na nawóz zielony wraz z zespołami uprawek wpływa nie tylko na poprawę struktury gleby oraz zawartość substancji organicznej, ale skutecznie redukuje też zachwaszczenie i ogranicza występowanie wielu chwastów w pierwszym roku po założeniu plantacji.

2.5. Uprawa gleby i sadzenie

Przed sadzeniem roślin glebę należy odpowiednio przygotować. Jesienią stosuje się orkę głęboką na 20–25 cm. Wiosną, gdy tylko pozwalają warunki pogodowe, należy wprowadzić zespół uprawek wiosennych w celu zmniejszenia nieproduktywnego parowania wody, przyspieszenia ogrzania roli, zniszczenia kielkujących chwastów i wyrównania oraz doprowadzenia wierzchniej warstwy gleby. Uprawki te na glebach lżejszych rozpoczyna się od wysiewu nawozów mineralnych, następnie wykonuje się bronowanie broną ciężką, po czym można przystąpić do sadzenia roślin. Na glebach cięższych natomiast po rozsiewie nawozów mineralnych wiosną stosuje się kultywatorowanie i bronowanie broną lekką.

Zakładając plantację świerka na choinki należy przewidzieć czas jej rozwoju i tak zaplanować uprawę drzewek bożonarodzeniowych, aby co roku zapewnić ciągłość dostaw. Plantator mający do dyspozycji grunt o powierzchni 10 ha, z uwagi na średni czas uprawy świerka na choinki – 6 lat (dla wysadzanych 4-letnich świerków) oraz przynajmniej roczną przerwę na oczyszczenie pola i uprawę gleby z wysiewem roślin na zielony nawóz powinien każdego roku planować obsadę na powierzchni 1,4 ha.

Okres rotacji drzewek, zależnie od gatunku i wielkości choinki (1,5–2,5 m), wynosi średnio od 6 do nawet 12 lat, przy wykorzystaniu sadzonek w odpowiednim wieku (dla świerka przynajmniej 3-letnich siewek). Orientacyjny czas uprawy drzewek na glebie średnio związłej, gliniasto-piaszczystej (klasy bonitacyjnej IV b) w zależności od rodzaju sadzonki i wielkości planowanej choinki dla kilku gatunków świerków podano w tabeli 1.

Tabela 1. Przybliżony czas uprawy drzewek choinkowych wysokości 1,5, 2,0 i 2,5 m, przynajmniej dwukrotnie ciętych w trakcie uprawy w zależności od parametrów sadzonek

Gatunek	Parametry sadzonki	Okres uprawy w latach dla drzewek wysokości:		
		1,5 m	2,0 m	2,5 m
Świerk pospolity	1/0	12	14	15
	2/0	10	12	13
	2/1	9	10	11
	2/2	6	8	9
Świerk kłujący	1/0	13	14	15
	2/0	11	12	13
	2/1	9	10	11
	2/2	7	8	9
Świerk serbski	1/0	12	12	14
	2/0	10	11	12
	2/1	7	9	10
	2/2	6	7	8
Świerk kaukaski	1/0	12	14	16
	2/0	10	12	14
	2/1	9	10	11
	2/2	7	9	10
Świerk sitkajski	1/0	11	13	14
	2/0	10	11	12
	2/1	8	9	10
	2/2	7	8	9

* opracowanie własne

2.6. Gęstość sadzenia drzew

Sadzenie siewek świerków wykonuje się wiosną, w ostatniej dekadzie marca i pierwszej dekadzie kwietnia. Stosując odpowiednią rozstawę, siewki świerków sadi się ręcznie pod szpadel (siewki starsze 2/2) lub pod szparownik (siewki młodsze 2/0 lub 2/1). Na dużych plantacjach wykorzystuje się sadzarki rządowe zaczepiane do ciągnika. Rozstawa sadzenia zależy od gatunku, wielkości i wieku siewek, prowadzenia plantacji. W przypadku plantacji prowadzonych profesjonalnie, gdzie drzewka są formowane (prowadzenie przewodnika) i przycinane (cięcie pędów bocznych i zagęszczanie korony), można zastosować mniejszą rozstawę rzędów – zwykle 80, 90 lub 100 cm. W przypadku plantacji prowadzonych naturalnie, gdzie nie wykonuje się cięcia i formowania, rozstawa rzędów powinna być większa. Zmniejsza to jednak obsadę drzewek na jednostkę powierzchni i plon choinek. Na większych plantacjach należy dostosować rozstawę do posiadanych ciągników i maszyn. W przypadku gęstej obsady pola 80 × 80 cm lub 90 × 90 cm, co 7–10 rzędów stosuje się pasy przejazdowe dla ciągnika obsiane mieszkanką traw łąkowych, co w przypadku drzewek starszych (już od 2–3 roku po posadzeniu) ułatwia prowadzenie zabiegów pielęgnacyjnych, ochrony i zbioru choinek. Przykładowa rozstawa sadzenia w zależności od gatunku, wielkości i wieku sadzonki oraz planowanej wysokości choinek podana jest w tabeli 2.

Tabela 2. Przykładowa rozstawa sadzenia drzewek choinkowych w zależności od gatunku, wieku siewki i wielkości choinki oraz zapotrzebowanie na materiał potrzebny do obsadzenia 1 ha

Gatunek	Siewka	Rozstawa sadzenia (cm) w zależności od wysokości choinki			Obsada siewek (szt.) na 1 ha w zależności od wysokości choinki		
		1,5 m	2,0 m	2,5 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Świerk pospolity	2/1	90 × 90	110 × 100	120 × 110	12321	9100	7553
	2/2	100 × 100	110 × 100	130 × 120	10000	9100	6391
Świerk kłujący	2/1	80 × 80	90 × 90	110 × 110	15625	12321	8281
	2/2	80 × 80	100 × 90	120 × 110	15625	9000	7553
Świerk serbski	2/1	80 × 70	90 × 80	100 × 90	17750	13875	9000
	2/2	80 × 80	90 × 90	100 × 100	15625	12321	10000
Świerk kaukaski	2/1	jw.	jw.	jw.	jw.	jw.	jw.
	2/2						

2.7. Nawadnianie

System korzeniowy świerków jest systemem wiązkowym, dość luźnym. Korzenie rozrastają się szeroko i płytko, w sposób talerzowaty. Ułatwia to uprawę, przesadzanie i formowanie bryły korzeniowej. Odporność poszczególnych gatunków na okresowe niedobory wody jest różna. Do najbardziej odpornych należy świerk kłujący. Plantacje zakładane z tego gatunku i form (np. *P. pungens* f. *glauca*) na glebach średnich, a nawet lekkich, praktycznie nie wymagają nawadniania. Dużą odpornością na suszę charakteryzują się: świerk serbski, kaukaski, czarny, biały i syberyjski. Plantacje zakładane na glebach słabych w czasie długotrwałej suszy wymagają nawadniania. Do gatunków najbardziej wrażliwych na suszę należy świerk pospolity, uprawiany na glebach słabszych i średnich. Najpowszechniejszym sposobem nawadniania plantacji choinkowych jest deszczowanie za pomocą deszczowni szpulowych. Zasady korzystania ze źródeł wody oraz nawadniania reguluje Ustawa z dn. 18 lipca 2001 Prawo Wodne. Posiadanie stosownych pozwoleń potwierdzających prawo do czerpania określonych ilości wody ze źródła i spoczywa na właścicielu instalacji nawodnieniowej lub deszczowni.

W okresie intensywnego wzrostu drzew (maj–sierpień) bardzo ważne jest utrzymywanie plantacji w czystości i niedopuszczanie do nadmiernego zachwaszczenia. Systematyczne usuwanie chwastów oraz wykonywanie zabiegów płytko spulchniających ogranicza parowanie wody z gleby. Tak utrzymane plantacje rzadko wymagają dodatkowego nawadniania.



Fot. 1. Nawadnianie plantacji drzewek bożonarodzeniowych – deszczownia szpulowa

2.8. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Nawożenie plantacji choinkowej powinno się opierać na wynikach przeprowadzonej analizy gleby oraz ocenie wizualnej roślin. W integrowanej ochronie i Integrowanej Produkcji Świerka na choinki obowiązkowe jest wykonywanie analiz gleby przed zastosowaniem nawozów mineralnych, a dla opracowania kompleksowej strategii nawożenia dla całego cyklu uprawy zaleca się także wykonywanie analizy części zielonych roślin. Próbkę gleby należy pobierać na rok przed założeniem plantacji, aby był czas na przeprowadzenie odpowiednich zabiegów agrotechnicznych. Pobiera się je odrębnie z różnych miejsc, jeśli teren jest pagórkowaty (osobno z wierzchołka wzniesień lub skłonu, ze środkowej i dolnej części) albo jedną próbkę z terenów płaskich. Próba nie powinna jednak pochodzić z kwatery większej niż 2 ha z uwagi na dużą różnorodność gleb. Prowadzenie nawożenia w sposób niewłaściwy może powodować wzrost kosztów produkcji, zanieczyszczenia gleby i wody, obniżenia jakości drzewek, wzrost podatności na choroby i szkodniki, wystąpienie chorób fizjologicznych.

Poziom zakwaszenia gleby jest ważnym wskaźnikiem jej żyzności. Gleba silnie zakwaszona nie tworzy struktury gruzelkowej, ma ograniczoną aktywność mikrobiologiczną, mniejszą ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym. Na glebach o niskim poziomie pH ograniczona jest także dostępność wielu składników pokarmowych, a szczególnie mniejsza jest przyswajalność wielu mikroelementów, co prowadzi do osłabienia roślin uprawnych oraz pogorszenia jakości gleby. Wapnowanie jest skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby, poprawia właściwości fizykochemiczne, zwiększa przyswajalność fosforu, potasu i magnezu, zmniejsza toksyczne działanie glinu i manganu, ogranicza dostępność metali ciężkich, ma korzystny wpływ na rozkład materii organicznej i wspomaga nawożenie organiczne i mineralne. Potrzeba wykonania tego zabiegu oraz dawka nawozu wapniowego zależą od odczynu gleby i kategorii agronomicznej gleby. W przypadku uprawy świerków na choinki optymalny jest odczyn gleby od lekko kwaśnego do obojętnego, w zakresie pH 5,5–6,8. Dlatego gleby bardzo kwaśne, a szczególnie lekkie, bielicowe gleby należy przed założeniem plantacji zwapnować. Potrzebę wapnowania i dawkę wapna, w zależności od odczynu gleby i jej rodzaju, ustala się na podstawie danych opracowanych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) podanych w tabeli 3 i 4. Na glebach lekkich zaleca się stosownie nawozów wapniowych w formie węglanowej (wolno działającej), a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej lub wodorotlenkowej. Jeśli gleba jest uboga w magnez zaleca się stosowanie nawozów wapniowo-magnezowych. Magnez w nich zawarty jest znacznie tańszy niż w innych nawozach specjalistycznych oferowanych w sprzedaży. Niedobór magnezu na igłach świerków charakteryzuje się żółtymi lub pomarańczowymi przebarwieniami wierzchołków igieł.

Tabela 3. 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 4. Zalecane dawki nawozów wapniowych przed założeniem plantacji świerków na choinki w zależności od odczynu i klasy agronomicznej gleby

Potrzeba wapnowania	Dawka (CaO t/ha) dla poszczególnych klas agronomicznych w zależności od pH gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	2,5	3,0	4,0	5,0
Potrzebne	1,5	2,0	2,5	2,0
Wskazane	0,5	1,0	1,0	0,5
Ograniczone	0,5	0,5	-	-

* opracowanie na podstawie danych IUNG w Puławach

Wapnowanie należy wykonać przynajmniej na 2–3 tygodnie przed terminem stosowania innych nawozów. Z punktu widzenia agrotechnicznego i organizacyjnego, dobrym terminem jest okres późniwy i rozsypanie wapna na ściernisko lub na ściętą mieszankę zieloną przeznaczoną na przyoranie.

Potrzeby nawozowe na plantacjach świerków przeznaczonych na choinki w stosunku do azotu (N) należy szacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie. Podane w tabeli 5 dawki azotu w czystym składniku należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je siłą wzrostu drzew oraz zawartością tego składnika w igłach. Niedobór azotu objawia się słabym wzrostem i bladzielonkawym zabarwieniem igieł, u świerków o stałym igliwiu są pożółtkłe. Przenawożenie azotem powoduje silne wydłużanie i deformację przewodnika, co negatywnie odbija się na jakości drzewek oraz wymaga dodatkowych nakładów na formowanie i palikowanie.

Tabela 5. Orientacyjne dawki N dla świerków na plantacjach oinkowych

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	60–80	40–60	20–40
powyżej 2 lat	40–60	30–40	20

Nawożenie fosforem i potasem należy opierać na porównaniu wyników analizy gleby z wartościami granicznymi zawartości tych składników w glebie opracowanymi przez Sadowskiego i współautorów (1990). Porównując dane uzyskane z analizy próby glebowej z pola przed założeniem plantacji choinkowej z odpowiednią klasą zasobności gleby w dany składnik podejmuje się decyzję o nawożeniu oraz ustala się orientacyjną dawkę na jednostkę powierzchni (tab. 6). Niedobór fosforu hamuje wzrost pędów, powoduje zmniejszenie długości igieł oraz zmianę zabarwienia na szarzielone z odcieniem fioletowym u form o igłach pokrytych woskiem. Natomiast przy niedoborze potasu igły mają żółte wierzchołki, pędy słabo drewnieją, co zwiększa podatność na uszkodzenia mrozowe. Spostrzeżenia zaburzeń fizjologicznych na pędach i igłach należy weryfikować analizą materiału roślinnego i gleby.

Tabela 6. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie w warstwie ornej (Sadowski i in. 1990) oraz orientacyjne dawki stosowane przed założeniem plantacji świerka na choinki i w trakcie uprawy

Wyszczególnienie	Klasa zasobności gleby		
	niska	średnia	wysoka
warstwa orna	Zawartość 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	Zawartość 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	Zawartość 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

2.9. Formowanie i cięcie

Plantator drzewek bożonarodzeniowych, aby osiągnąć sukces ekonomiczny, musi swoje działania ukierunkować na jakość, czyli drzewka:

- z pojedynczym, prostym głównym pniem zakończonym niezbyt długim wierzchołkiem, do wielkości drzewka,
- z symetrycznym, zbliżonym do stożka pokrojem i odpowiednio do gatunku zagęszczoną koroną,
- ze zdrowymi, prawidłowo wybarwionymi igłami typowymi dla gatunku, odmiany, bez chorób fizjologicznych, infekcyjnych i bez szkodników.

Zabieg formowania drzewek świerka na choinki ma na celu ukształtowanie odpowiednich proporcji korony i zagęszczenia oraz uformowanie prostego przewodnika. Czynniki te decydują o powodzeniu uprawy i uzyskaniu maksymalnej liczby choinek w pierwszym wyborze jakościowym. Cięcie jest również ważnym zabiegiem fitosanitarnym, ponieważ w trakcie wykonywania tego zabiegu istnieje możliwość dokładnej lustracji plantacji i wycinania pędów porażonych lub uszkodzonych przez patogeny.

Cięcie po posadzeniu. Przez pierwsze 2 lata od posadzenia świerków na plantacji cięcie nie jest wymagane i zwykle nie jest wykonywane.

Cięcie formujące. Zabieg cięcia formującego i kształtującego koronę wykonywany jest już od trzeciego roku po posadzeniu, kiedy rośliny są dobrze zakorzenione. U niektórych gatunków (świerk pospolity, świerk kłujący i świerk serbski) przyrosty przewodnika są zbyt długie, wskutek czego piętra gałęzi są od siebie mocno oddalone, a korona w wierzchołkowej części jest zbyt luźna. Wymagane jest wtedy przycinanie przewodnika, likwidacja pędów bocznych,

konkurencyjnych w stosunku do pędu przewodniego, a w wielu wypadkach konieczne jest palikowanie przewodników lub formowanie zastępczych pędów przewodnich. Zabiegi prawidłowego prowadzenia przewodnika od 3 roku po założeniu plantacji są niezbędne w przypadku zamierania pąka wierzchołkowego i służą dobremu ukształtowaniu drzewka. Zabiegi formujące wykonuje się w trakcie wzrostu drzew – od końca maja do sierpnia i należy je zakończyć na rok przed sprzedażą drzewek.

Cięcie zagęszczające. Zabieg polegający na przycinaniu pędów bocznych korony w celu jej odpowiedniego zagęszczenia. Jest konieczny w kształtowaniu dobrych jakościowo choinek, szczególnie w przypadku gatunków silnie rosnących i tworzących luźniejsze korony w młodym wieku, np. świerk pospolity, świerk sitkajski, świerk syberyjski, a nawet świerk serbski i kaukaski. W przypadku plantacji na glebach żyzniejszych jest wymagane także dla innych gatunków: świerka kłującego, białego, kaukaskiego i czarnego. Zabieg pozwala uzyskać choinki o węższych koronach, co jest pożądane z punktu widzenia klienta. Choinki takie zajmują mniej miejsca w domu i są chętniej kupowane. Zagęszczanie koron może jednak zwiększać ryzyko wystąpienia niektórych chorób grzybowych, a ze szkodników – przedziorków. Termin wykonywania cięcia zagęszczającego przypada na okres spoczynku drzew, od końca listopada do początku kwietnia. Zima jest też korzystna ze względu na mniejsze spiętrzenie prac związanych z prowadzeniem plantacji i sadzeniem nowych roślin wiosną.

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr Adam Marosz

Gleba uprawna pokrywa się chwastami, podobnie jak tereny nieużytkowane zarastają roślinnością, która znajduje odpowiednie dla siebie warunki. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje szereg działań utrzymujących rozwój chwastów na niskim poziomie. Głównymi przyczynami wzrostu zachwaszczenia pól są uproszczone płodozmiany, technologie zbioru i uprawy, szczególnie tam, gdzie wysoka specjalizacja produkcji wymusza częste uprawianie tej samej rośliny po sobie. Pielęgnacja gleby na plantacji choinek i ograniczanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane, a integrowana ochrona przed chwastami polega na łączeniu różnych metod, jak: uprawa gleby na plantacji, stosowanie herbicydów, koszenie zbędnej roślinności na drogach przejazdowych, nawrociach i pasach ochronnych oraz stosowanie roślin okrywowych.

3.1. Szkodliwość gospodarcza chwastów

Chwasty konkurują z rośliną uprawną o wodę, składniki pokarmowe i światło. Potrzeby pokarmowe chwastów (szczególnie wieloletnich, takich jak podbiał pospolity i ostrożeń polny) znacznie przekraczają potrzeby roślin uprawnych. Im większa liczba chwastów (i 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 licznych chorób i szkodników. Bezpośrednio po posadzeniu drzewek na planacji choinkowej zachwaszczenie powoduje większe zacienienie, wyciąganie się roślin i ogałacanie koron świerków w dolnych partiach. Obniża to jakość choinek i wydłuża czas ich uprawy co najmniej o 2, a nawet 3 lata. Na polach zaniedbanych i zachwaszczonych wzrasta liczba zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, co przyczynia się do poważnego wzrostu kosztów produkcji. Nadmierne zachwaszczenie latem powoduje znaczne zubożenie gleby w wodę, co w czasie suszy hamuje wzrost roślin, a w przypadku gatunków wrażliwych powoduje opadanie części igieł, co obniża jakość drzewek.

3.2. Najważniejsze chwasty występujące na plantacji choinek

Różnicowanie zachwaszczenia na plantacji jest związane z typem gleby, odczynem i rośliną uprawną. Występowanie poszczególnych gatunków chwastów sygnalizuje poziom zawartości niektórych składników pokarmowych, szczególnie azotu. Na glebach zasobnych w ten składnik masowo występują takie gatunki chwastów, jak: gwiazdnica pospolita, chwastnica jednostronna, mlecz zwyczajny, tasznik pospolity, komosa biała, pokrzywa żegawka, rdest plamisty, starzec zwyczajny. 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, bratek trójbarwny, rumian polny, jaskier polny i palusznik krwawy. W uprawie świerka na drzewka bożonarodzeniowe spotyka się różne gatunki chwastów zarówno jednoliściennych (chwastnica jednostronna, włośnica sina i zielona, wiechlinia roczna), jak i dwuliściennych (tasznik pospolity, tobołki polne, pokrzywa żegawka, jasnota purpurowa, rdesty, gwiazdnica pospolita, przymiotno kanadyjskie). 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, wchodzą w fazę kwitnienia i zawiązywania nasion, które są źródłem zachwaszczenia plantacji na wiele następnych lat. Evans (2002) podaje, że dopuszczenie do wysiewu nasion chwastów w jednym roku skutkuje siedmioma latami odchwaszczenia.



Fot. 2. Skrzyp polny w uprawie świerka serbskiego



Fot 3. Pokrzywa zwyczajna

3.3. Ograniczanie zachwaszczenia przed założeniem plantacji

Właściwe przygotowanie pola przed założeniem plantacji choinek i zastosowanie odpowiednich przedplonów w postaci mieszanek roślin na przyoranie oraz wykonanie zabiegu wapnowania pozwala na redukcję zachwaszczenia powodowanego przez niektóre chwasty jednoroczne i ozime. Wiosenny wysiew roślin na zielony nawóz i przyoranie ich latem oraz wykonanie średnio głębokiej orki pozwoli na utrzymanie gleby w dobrej kulturze, wzbogaci ją w substancje organiczne i zniszczy chwasty wiosenne. Latem zaleca się wykonanie siewu mieszanki roślin (m.in. gorczycy) na przyoranie jesienne i wykonanie głębokiej orki. Gleba przygotowana pod siew stwarza dobre warunki do wschodów większości gatunków chwastów, które przystosowują swój cykl biologiczny do terminów wyznaczonych przez wymagania roślin uprawnych. Po letniej orce i siewie mieszanki na przyoranie kiełkują chwasty ozime (mak polny, ostróżka polna, bratek polny, tasznik pospolity) oraz chwasty, które wschodzą niezależnie od pory roku (np. gwiazdnica pospolita). Chwasty te zostaną zniszczone przez głęboką orkę wykonaną jesienią. Pozostała część nasion tych chwastów wiosną wykiełkuje, ale ich

zagęszczenie będzie mniejsze. Dobrym przedplonem przed założeniem plantacji choinek są zboża ozime (żyto, pszenżyto, pszenica) lub jare, a szczególnie kukurydza. Po zbiorze zbóż, latem (na przełomie lipca i sierpnia) należy wykonać podorywkę i wysiać rośliny na zielony nawóz, które jesienią zostaną przyorane głęboką orką. Podobnie po zbiorze kukurydzy, jesienią również należy wykonać głęboką orkę. Po podorywce lub przykrywającej rośliny na zielony nawóz letniej orce kłacza i korzenie uciążliwych chwastów trwałych (takich jak perz właściwy i ostrożeń polny) znajdują się w wierzchniej warstwie. Dzięki temu będą łatwe do wyciągnięcia przez bronowanie, najpierw przez zastosowanie brony lekkiej, a następnie brony chwastownik. Wyciągnięte kłacza należy wysuszyć i zebrać z pola przed zasiewem poplonów. W przypadku chwastów głęboko korzeniących się przedstawione zespoły uprawek wspomaga się zastosowaniem uzupełniającym dolistnych herbicydów układowych, takich jak glifosat lub środki MCPA.

3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji

Świerki na plantacjach drzewek bożonarodzeniowych są szczególnie wrażliwe na konkurencję ze strony chwastów wiosną. Wskazane wtedy jest wykonanie przynajmniej 3 zabiegów odchwaszczających na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu i lipcu. Wiosną zabieg chemicznego odchwaszczania powinien być wykonany, kiedy pokrycie gleby chwastami osiągnie ponad 30% na plantacji młodej i ponad 50% na plantacji starszej. Szczególnie staranne odchwaszczania wymagają plantacje świeżo założone. Z powodu słabo rozwiniętego systemu korzeniowego młode rośliny są wrażliwe na konkurencję chwastów, szczególnie w pobieraniu wody. Stosowanie herbicydów jest jedną z ważniejszych metod regulowania zachwaszczenia na plantacji. Jest to metoda skuteczna, stosunkowo łatwa do wykonania i przeprowadzenia na dużym areale, tańsza niż odchwaszczanie ręczne lub mechaniczne. Korzenie świerków dobrze rozwijają się w ugorze herbicydowym, lepiej niż w czarnym ugorze mechanicznym, gdzie uprawki prowadzą do drobnych uszkodzeń. Jednak zastosowanie herbicydów musi uwzględniać rotację środków chemicznych, co na plantacjach drzewek bożonarodzeniowych świerków jest utrudnione z uwagi na małą liczbę preparatów dopuszczonych do stosowania. Dlatego istnieje możliwość wykonania tylko jednego zabiegu w ciągu sezonu. Zabieg ten należy wykonać wiosną na chwasty we wczesnej fazie rozwoju (2–3 liście właściwe) z wykorzystaniem środków formasulfuron i jodosulfuron metylosodowy (Logo 310 WG). Mają działanie układowe i są pobierane przez liście chwastów. Nie redukują więc wtórnego zachwaszczenia pojawiającego się po wykonanym zabiegu. Substancje te są pochodnymi sulfuromocznika, istnieje więc niebezpieczeństwo rozwoju odporności niektórych gatunków chwastów, dlatego większa liczba zabiegów w sezonie jest niewskazana. W celu zwiększenia skuteczności działania chemicznego zabiegu zwalczania chwastów zalecane jest zastosowanie adiuwantu (np. Mero).

3.5. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia

Zwalczanie chwastów na plantacji już istniejącej jest zabiegiem dużo bardziej złożonym niż przed jej założeniem. Ściółkowanie gleby lub stosowanie roślin okrywowych na plantacjach świerka na choinki jest po pierwsze kosztowne, a po drugie trudne do wykonania z uwagi na gęstą rozstawę sadzenia. Jest możliwe na małych plantacjach i szczególnie zalecane 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 pochodząca z nieodpowiednich źródeł może być również przyczyną wzrostu zachwaszczenia. Ściółkę rozkłada się na czystą, odchwaszczoną i spulchnioną glebę, zwracając uwagę, by dobrze przylegała do szyjki korzeniowej i okrywała powierzchnię

gruntu wokół całej sadzonki. Możliwe jest także wykorzystanie do ściółkowania czarnej folii oraz mat polipropylenowych, ale są to zabiegi kosztowne. Na większych plantacjach w pierwszych latach po założeniu najbardziej efektywne jest utrzymanie czarnego ugoru. Czarny ugor z mechaniczną uprawą gleby w międzyrzędziach i w rzędach roślin jest stosowany na młodych plantacjach i może być utrzymywany do czasu jej zakończenia. Zabiegi niszczenia chwastów przez płytkie spulchnianie gleby wykonuje się przy użyciu glebogryzarki, kultywatorów i agregatów do uprawy międzyrzędzi. Glebogryzarki należy wykluczyć, jeśli na polu występują rozłogowe i głęboko się korzeniące chwasty trwałe – 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 1-4-letnich o powierzchni kilkunastu hektarów można wykorzystać do uprawy w rzędach wał pielęgnacyjny leśny (tzw. wał Krokowskiego). Jest on skuteczny w zwalczaniu pokrywy zielonej, w której dominują: trzcinnik, kostrowy, wiechlina, włośnica i gwiazdnica. Niezależnie od posiadanych maszyn pielęgnacyjnych gleba w międzyrzędziach powinna być uprawiana możliwie jak najpełniej, aby nie dopuścić do zbyt głębokiego przesychnienia i nie uszkadzać korzeni świerków. Liczba zabiegów w sezonie uzależniona jest od rodzaju gleby i stopnia zachwaszczenia. Przez pierwsze 3 lata od założenia plantacji wykonuje się 8–9 zabiegów w sezonie uprawowym na glebach średnich i cięższych lub 6–7 na lekkich. Od czwartego roku liczbę zabiegów można ograniczyć do 6–7 na glebach średnich i cięższych oraz do 4–5 na lekkich. W pierwszych latach po posadzeniu roślin, aby zabiegi agrotechniczne były skuteczne, konieczne jest ręczne niszczenie chwastów w rzędach i w pobliżu roślin. Kiedy świerki się rozrosną w kolejnych latach dopuszczalne jest wykaszanie chwastów kosiarką, podkaszarką lub kosą spalinową. W pobliżu pni drzewek czynności te należy wykonywać bardzo ostrożnie, aby nie dopuścić do uszkodzenia.

Ręczne zwalczanie chwastów w rzędach i wokół sadzonek, mimo że bardzo pracochłonne i kosztowne, jest najbardziej efektywnym zabiegiem na małych plantacjach (do 1 ha) oraz w niekorzystnych warunkach terenowych (tereny pagórkowate, zakrzaczone lub przeplatane skupinami drzew, miedzami). Rośliny okrywowe w postaci wieloletnich traw łąkowych (mieszanka kostrowej, wiechliny łąkowej i życicy trwałej) zaleca się stosować w pasach przejazdowych. 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 8–10 razy, w zależności od przebiegu pogody. Od maja do lipca – dwa razy w miesiącu, a od sierpnia do października – raz w miesiącu.



Fot. 4. Mieszanka traw wysiewana w pasach przejazdowych w celu ochrony gleby

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Integrowany system ochrony wiąże się z szerszym wykorzystaniem metod niechemicznych, takich jak: płodozmian, prawidłowa agrotechnika, nawożenie i wapnowanie zgodnie z analizami chemicznymi danego gatunku rośliny, prześwietlanie i formowanie, które stanowią wsparcie dla ochrony chemicznej. W ochronie roślin, w tym także świerka, decydującą rolę wciąż odgrywa jednak metoda chemiczna. Należy pamiętać, iż stosowanie fungicydów niesie również zagrożenia, np. możliwość uodpornienia się sprawców chorób, negatywne oddziaływanie na środowisko, w tym także na zdrowie człowieka.

4.1. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego

Choroby nieinfekcyjne świerka zwykle związane są z niewłaściwą temperaturą w czasie uprawy. Duży wpływ na ich występowanie ma lokalizacja plantacji. Na uszkodzenia pędów szczególnie narażona jest uprawa świerka w zagłębieniach terenu, gdzie temperatura może spadać znacznie poniżej 0°C.

Tabela 7. Najczęściej występujące choroby świerka pochodzenia nieinfekcyjnego

Choroba	Objawy	Przyczyny występowania
Przesuszenie części nadziemnych	Objawy występują na roślinach w szkółce oraz w późniejszym etapie uprawy na roślinach posadzonych na miejsce stałe. Pod koniec zimy lub wczesną wiosną igły na pędach gwałtownie brązowieją i obumierają.	Występowanie objawów można stwierdzić po mroźnej długotrwałej zimie, gdy podłoże jest jeszcze zamrożone. Jeśli wiosną temperatura wzrasta powyżej 10°C, świerki rozpoczynają vegetację. Przy takiej temperaturze oraz suchym wietrze rośliny gwałtownie tracą wodę wskutek transpiracji. Jednocześnie nie mają możliwości jej uzupełnienia w częściach nadziemnych z powodu zamrożonego podłoża.
Uszkodzenie roślin przez wczesnowiosenne przymrozki	Wiosną młode, tegoroczne pędy gwałtownie brązowieją i zamierają.	Przez wczesnie rozpoczęty okres vegetacji świerki wypuszczają nowe pędy, gwałtowny spadek temperatury poniżej 0°C (szczególnie nocą) prowadzi do wystąpienia objawów chorobowych.

4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne

Tabela 8. Gospodarcze znaczenie chorób świerka w Polsce

Choroba	Znaczenie gospodarcze
Choroby glebowe	
Zgnilizna sadzonek (<i>Fusarium</i> spp., <i>Botrytis cinerea</i> , <i>Pythium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i>)	++
Fytoftoroz (<i>Phytophthora citrophthora</i> , <i>P. plurivora</i>)	+
Opieńkowa zgnilizna (<i>Armillaria mellea</i> i inne gatunki z tego rodzaju)	++++
Choroby części nadziemnych	
Górska osutka świerka (<i>Lophodermium macrosporum</i>)	++
Niżowa osutka świerka (<i>Lophodermium piceae</i>)	+
Brunatnienie igieł świerka (<i>Rhizosphaera kalkhoffii</i>)	++
Brunatna pleśń śniegowa (<i>Herpotrichia juniperi</i> syn. <i>H. coulteri</i>)	+
Zamieranie wierzchołków świerka (<i>Sirococcus conigenus</i> syn. <i>Ascochyta piniperda</i>)	+++
Zamieranie pędów (<i>Gremmeniella abietina</i>)	+
Rdza złotawa świerka (<i>Chrysomyxa abietis</i> , <i>Ch. ledi</i> , <i>Ch. ledi</i> var. <i>rhododendri</i>)	+
Szara pleśń (<i>Botrytis cinerea</i>)	++

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

Tabela 9. Warunki sprzyjające rozwojowi najważniejszych chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		temperatura	wilgotność
Zgnilizna sadzonek	Zakażone podłoże bądź woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chore sadzonki.	niska	wysoka
Fytoftoroz	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.	25–27°C	wysoka
Opieńkowa zgnilizna	Uprawy leśne w pobliżu plantacji. Zakładanie plantacji na terenach poleśnych – w podłożu mogą znajdować się ryzomorfy (sznury grzybni dokonujące zakażenia). Podłoże z resztkami roślin (korzenie), w którym w poprzednim sezonie obumierały chore rośliny. Chore rośliny do nasadzeń.	25–28°C	wysoka
Górska osutka świerka	Na chorych igłach znajdujących się na roślinach oraz opadłych formowane są czarne, błyszczące, wypukłe apotecja zawierające worki i zarodniki. Wiosną zarodniki workowe są uwalniane i zakażają igły.	brak danych	wysoka

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		temperatura	wilgotność
Niżowa osutka świerka	Chore, opadłe igły, na których formowane są apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Wiosną uwalniane zarodniki dokonują zakażenia igieł.	brak danych	wysoka
Brunatnienie igieł świerka	Wiosną na chorych igłach znajdujących się na świerku lub opadłych formują się liczne czarne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Piknidia mogą być formowane również na zielonych igłach. Zarodniki są uwalniane od wiosny do jesieni i powodują zakażenie igieł.	24–25°C	wysoka
Brunatna pleśń śniegowa	Grzyb przeżywa lato w formie grzybni i pseudotecjów na opadłych igłach lub w formie mikrosklerocjów na chorych fragmentach rośliny. Objawy chorobowe rozwijają się pod koniec zimy lub wiosną pod pokrywą śniegu.	15°C	wysoka
Zamieranie wierzchołków świerka	Rośliny zakupione w szkółce. Chore rośliny na plantacji – na obumarłych tkankach formowane są czarne piknidia z licznymi zarodnikami. W czasie zwilżenia roślin zarodniki są uwalniane i dokonują zakażenia. Chore świerki rosnące obok plantacji.	16–20°C	wysoka
Zamieranie pędów	Na obumarłych tkankach formowane są liczne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Również na obumarłych tkankach tworzą się apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Uwalniane zarodniki dokonują zakażenia sąsiednich roślin.	pow. 20°C	wysoka
Rdza złotawa świerka	Chore igły znajdujące się na świerku lub opadłe, na których formowane są telia. Zarodniki te kiełkują w podstawkę, na której formowane są bazydiospory – zarodniki zakażające igły świerka.	brak danych	wysoka
Szara pleśń	Zimuje grzybnia na chorych roślinach świerka lub innych podatnych gatunkach roślin oraz sklerocja grzyba w podłożu. Przy wysokiej wilgotności powietrza na obumarłych tkankach formowany jest szary pylący nalot trzonek i zarodników konidialnych grzyba. Uwalniane zarodniki zakażają sąsiednie rośliny.	25°C	wysoka



Fot. 5. Objawy przesuszenia roślin



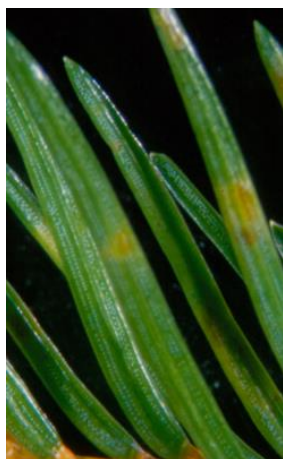
Fot 6. Roślina uszkodzona przez wczesnowiosenne przymrozki



Fot. 7. Objawy fytoftorazy świerka



Fot. 8. Opieńkowa zgnilizna świerka



Fot. 9. Górska osutka świerka – początkowe objawy



Fot. 10. Górska osutka świerka – apotecja



Fot. 11. Brunatna pleśń śniegowa świerka



Fot. 12. Szara pleśń świerka



Fot. 13. Zamieranie wierzchołków



Fot. 14. Rdza złotawa świerka

Tabela 10. Cechy diagnostyczne i szkodliwość wybranych chorób.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Zgnilizna sadzonek	Sadzonki mają zahamowany wzrost. Po ich wyjęciu z podłoża widać bardzo słabo rozwinięty i zbrązowiały system korzeniowy. Przy próbie pociągnięcia korzenie bardzo łatwo się rozpadają. Od podstawy sadzonki rozprzestrzenia się brązowa nekroza. Na plantacji obserwuje się pojedyncze obumierające sadzonki lub place z chorymi roślinami.
Fytoftoroza	Chore rośliny mają zahamowany wzrost, igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają. Przy podstawie pędu widać brązową zgniliznę przesuwającą się do góry. Jest szczególnie widoczna po usunięciu zewnętrznych tkanek wzdłuż podstawy pędu. Po wyjęciu roślin z podłoża widać zbrązowiały, słabo rozwinięty system korzeniowy. Z upływem czasu chore rośliny obumierają. Na plantacji objawy chorobowe występują na pojedynczych roślinach.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Opieńkowa zgnilizna	Pojedyncze chore rośliny w obrębie nasadzenia mają zahamowany wzrost. Igły są pozbawione naturalnego połysku, stają się matowe, żółkną, brązowieją, obumierają i z czasem opadają. Przy podstawie pędu kora odstaje zamiast przylegać do drewna, a pusta przestrzeń wypełnia się powietrzem. Potem kora pęka wzdłuż pędu odsłaniając drewno. Na powierzchni kory oraz drewna widoczna jest biała, zbita grzybnia patogenu. Podobne objawy mogą być widoczne na korzeniach. Na powierzchni drewna oraz w podłożu formowane są czarne ryzomorfy, będące splotami grzybni, ciągnące się w podłożu na znaczne odległości. Zakażenie systemu korzeniowego następuje przez ryzomorfy lub kontakt chorych korzeni ze zdrowymi. Porażone świerki zamierają.
Górska osutka świerka	Wiosną na ubiegłorocznych igłach widoczne są żółte, a następnie brązowe plamy. Z upływem czasu nekrotyczne plamy obejmują całą powierzchnię porażonych igieł. Chore igły opadają sporadycznie, zdecydowana większość z nich pozostaje na świerkach do następnego sezonu. Począwszy od września na spodniej stronie igieł formowane są czarne, błyszczące, podłużne nabrzmienia – apotecja, które zawierają liczne worki i zarodniki workowe. Na powierzchni obumarłych tkanek mogą być widoczne drobne, czarne ujścia piknidiów, w których znajdują się liczne zarodniki konidialne. Chore świerki rosną wolniej i obniża się ich wartość dekoracyjna.
Niżowa osutka świerka	Na igłach pojawiają się brązowe, powiększające się plamy. Porażone igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają na podłoże. Na opadłych igłach formowane są czarne, podłużne apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Przy dużym nasileniu objawów chore świerki rosną wolniej i obniża się ich dekoracyjność.
Brunatnienie igieł świerka	Objawy chorobowe pojawiają się na każdym etapie wzrostu świerka, pierwsze – wiosną na igłach w dolnej części pędu, stopniowo – na położonych coraz wyżej. Pod koniec lata na tego-rocznych igłach widoczne są żółte, a następnie brązowe plamy. Pod koniec zimy lub wiosną następnego roku brązowienie igieł nasila się. Latem lub jesienią chore igły stopniowo opadają. Przy dużym nasileniu porażenia igieł dochodzi również do zamierania pędów. Chore świerki rosną wolniej i obniża się ich dekoracyjność.
Brunatna pleśń śniegowa	Objawy chorobowe pojawiają się na świerkach w tych rejonach kraju, gdzie pokrywa śnieżna zalega więcej niż przez 100 dni w roku. Z topniejącego śniegu wyłaniają się pędy w całości pokryte bardzo obfitą, zwartą, brązową grzybnią. Mogą obumierać igły, najmłodsze pędy oraz sporadycznie młode świerki całkowicie pokryte w ziemie warstwą śniegu. Chore świerki są mniej dekoracyjne.
Zamieranie wierzchołków świerka	Objawy chorobowe pojawiają się na każdym etapie uprawy świerka, ze szczególnym nasileniem i szkodliwością na najmłodszych roślinach. Chore igły są barwy od jasno- do ciemnobrązowej. Na powierzchni obumarłych tkanek widoczne są ujścia czarnych piknidiów, które zawierają liczne zarodniki konidialne. Objawy pojawiają się na roślinach latem lub wiosną, po przezimowaniu i mogą być mylone z uszkodzeniami mrozowymi. Od wierzchołka pędów igły brązowieją i opadają. Nekroza również przesuwa się wzdłuż pędu, do nasady. Niekiedy nekroza zatrzymuje się nad silnym, bocznym odgałęzieniem.
Zamieranie pędów	Drobne, nekrotyczne plamy stopniowo obejmują cały obwód pędu, a część znajdująca się powyżej nekrozy obumiera. Począwszy od wierzchołków igły i pędy gwałtownie zmieniają kolor na czerwony lub brązowy. Nekroza na pędach może prowadzić do powstania zrakowacenia. Na powierzchni obumarłych tkanek formowane są ujścia czarnych piknidiów, które zawierają zarodniki.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Rdza złotawa świerka	Objawy chorobowe pojawiają się na kilku-, kilkunastoletnich świerkach. Pod koniec czerwca na tegorocznych igłach można zaobserwować świecączołte, szerokie paski. Jeśli nasilenie objawów choroby jest duże, z dalszej odległości na drzewach widać złotożółte odcienie. W maju następnego roku na dolnej stronie igieł, w miejscu przebarwień formowane są wypukłe, pomarańczowe telia (skupienia zarodników). Porażone igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają. Przy dużym nasileniu objawów chore świerki rosną wolniej i obniza się ich dekoracyjność.
Szara pleśń	Przy dużej wilgotności powietrza u podstawy igieł znajdujących się przy nasadzie pędu pojawiają się brązowe, wodniste i szybko powiększające swoje rozmiary plamy. W sprzyjających warunkach grzyba warunkach szybko następuje masowe obumieranie igieł. Z igieł nekroza rozprzestrzenia się na pędy. Patogen może zasiedlać również zamierające pędy z powodu występowania innych patogenów. Na powierzchni obumarłych tkanek formowany jest obfity, szary nalot z zarodników grzyba. Uwalniane zarodniki konidialne zakazają sąsiednie rośliny.

4.3. Metody ograniczania chorób

4.3.1. Metoda agrotechniczna

Podstawę zapobiegania chorobom roślin stanowią zarówno metody agrotechniczne, jak i chemiczne. Właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych może istotnie ograniczyć występowanie wielu chorób nieinfekcyjnych i infekcyjnych. Metody agrotechniczne pozwalają w znaczący sposób ograniczyć liczbę stosowanych środków ochrony roślin, a tym samym zmniejszyć zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego.

Najważniejsze elementy metody agrotechnicznej

- Wybór odpowiedniego stanowiska – nie należy zakładać plantacji świerka przeznaczonego na choinki w miejscach po uprawach leśnych lub w pobliżu lasu, gdzie istnieje ogromne zagrożenie występowania opieńkowej zgnilizny korzeni (*Armillaria* spp.). Do zakażenia świerka może dochodzić za pomocą grzybni rozwijającej się na resztkach roślinnych w podłożu lub ryzomorfów przerastających z obok rosnących upraw leśnych.
- Rejonizacja uprawy świerka – plantacje najlepiej zakładać w rejonach o częstych opadach deszczu, wysokiej wilgotności powietrza (rejon nadmorskie, południowa Polska), na glebach gliniastych lub gliniasto-piaszczystych. Należy unikać terenów, na których mogą występować wiosenne przymrozki uszkadzające nowo pojawiające się pędy (zagłębienia terenu, nad rzekami lub strumieniami).
- Do zakładania plantacji wybierać gatunki i odmiany mniej podatne na choroby niż świerk pospolity, np. świerk serbski, świerk kłujący.
- Zachować odpowiednią rozstawę roślin – zbyt duże zagęszczenie sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza w obrębie korony, a tym samym zwiększa nasilenie występowania niektórych chorób (szara pleśń, górską osutka świerka, niżowa osutka świerka i inne).
- Niszczyć chwasty, które stanowią konkurencję dla świerka o wodę i składniki pokarmowe, sprzyjają także wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin i zagrożenia wystąpienia wielu chorób.
- Odpowiednie nawozić, a szczególnie nie dopuszczać do przენawożenia azotem. Zbyt obfite nawożenie oraz nawadnianie opóźnia jesienne drewnienie tkanek. Zimą takie rośliny łatwo ulegają uszkodzeniu przez niską temperaturę.

- Wycinać i palić obumarłe pędy oraz zbierać z plantacji resztki roślinne, co pozwala wyeliminować lub ograniczyć źródło wielu patogenów zagrażających uprawie świerka. Po wycięciu choinek należy zebrać wszystkie resztki roślinne, a glebę głęboko zaorać, aby zniszczyć opadłe igły, na których rozwijają się różne patogeny.
- Po likwidacji plantacji należy pamiętać o zachowaniu 2–3-letniej przerwy w uprawie roślin na tym samym polu.

Tabela 11. Najważniejsze metody ograniczania chorób świerka

Choroba	Metoda agrotechniczna	Metoda chemiczna
Zgnilizna sadzonek	Usuwać i palić chore sadzonki. Do podlewania wykorzystywać wodę z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub wcześniej poddana dezynfekcji).	Zabiegi fungicydami wykonywać na podstawie wyników przeprowadzonych lustracji.
Fytoftoroza	Nie sadzić roślin w miejscach, w których w poprzednim sezonie stwierdzono chore rośliny. Do podlewania wykorzystywać wodę z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub wcześniej poddana dezynfekcji).	Fungicydy stosować po stwierdzeniu pierwszych objawów. Należy je stosować przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Opieńkowa zgnilizna	Nie zakładać plantacji na terenach poleśnych i w pobliżu lasów iglastych. Usuwać chore rośliny z nasadzenia i palić wraz z bryłą korzeniową.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Miejsca po obumarłych roślinach dezynfekować poleceniami do tego celu środkami.
Górska osutka świerka Niżowa osutka świerka	Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin na plantacji. Nie dopuszczać do zwilżania całych roślin w czasie podlewania i nie pozostawiać ich w takim stanie na noc. Po zakończonym cyklu produkcyjnym stosować głęboką orkę.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania patogenów.
Brunatnienie igieł świerka	Nie sadzić zbyt gęsto roślin na plantacji. W czasie podlewania nie zwilżać roślin i nie pozostawiać ich w takim stanie na noc. Po zakończonym cyklu produkcyjnym stosować głęboką orkę.	Wiosną, z chwilą pojawiania się nowych przyrostów, przy częstych opadach deszczu rośliny opryskać fungicydem. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach.
Brunatna pleśń śniegowa	Wczesną wiosną, jeśli zachodzi konieczność, usuwać nadmiar śniegu znajdujący się na roślinach. Usuwać i palić silnie porażone pędy.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Zamieranie wierzchołków świerka	Wycinać chore pędy aż do miejsca, gdzie jest zdrowa tkanka, tj. około 0,5 cm nad silnym bocznym odgałęzieniem. Z plantacji usuwać i palić resztki roślinne. Po zakończonym cyklu produkcji stosować głęboką orkę.	Rany po cięciu zabezpieczać stosując jeden z polecanych środków.

Choroba	Metoda agrotechniczna	Metoda chemiczna
Zamieranie pędów	Usuwać chore pędy. Usuwać i palić resztki roślinne z plantacji. W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych nie dopuszczać do zranienia pędów.	Rany po cięciu zabezpieczać stosując jeden z polecanych środków.
Rdza złotawa świerka	Po stwierdzeniu objawów wycinać i palić porażone gałęzie. Unikać zbyt gęstych nasadzeń.	W maju, z chwilą dojrzewania i uwalniania zarodników (bazydiospor), wykonywać opryskiwanie polecanymi fungicydami.
Szara pleśń	Unikać zbyt gęstego sadzenia roślin, które sprzyja nasileniu objawów chorobowych. Nie zwilżać roślin w czasie podlewania i nie pozostawiać ich w takim stanie na noc.	Wiosną, po stwierdzeniu objawów, wykonać 1–2 opryskiwania fungicydami.

4.3.2. Metoda chemiczna

W przypadku patogenów – sprawców chorób świerka, ograniczenie rozwoju i objawów chorobowych często można osiągnąć jedynie przez stosowanie fungicydów. Szczególną zaletą stosowania fungicydów jest szybko widoczny efekt zahamowania rozwoju objawów chorobowych. Dlatego producenci świerka chętnie stosują chemiczną ochronę. Niewątpliwą wadą stosowania fungicydów jest wysoki ich koszt oraz zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego. W przypadku konieczności stosowania fungicydów bardzo istotne są systematyczne lustracje, poprawna diagnostyka występujących chorób oraz właściwy dobór środków do ich zwalczania.

Dla chorób występujących na świerku brakuje ustalonych progów szkodliwości. Z uwagi na dekoracyjne wymagania handlu stawiane świerkom ozdobnym niezbędne jest rozpoczęcie ochrony z chwilą pojawienia się pierwszych objawów chorobowych (1–3% roślin na plantacji).

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>.

4.3.2.1. Terminy i warunki stosowania fungicydów

Tabela 12. Lustracje i terminy zabiegów przeciwko najważniejszym chorobom

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Zgnilizna sadzonek	Lustrację plantacji od chwili posadzenia roślin prowadzi się 2-krotnie w ciągu tygodnia, zwracając uwagę, czy nie ma roślin z objawami chorobowymi. Po wyjęciu rośliny z podłoża ogląda się również podstawę pędu. Przeciętne kontroli poddaje się około 15 losowo wybranych roślin.	Po stwierdzeniu objawów wykonuje się opryskiwanie polecanymi środkami. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć.

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Fytoftoroz	Raz w tygodniu przechodząc pomiędzy rzędami sprawdzamy, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W przypadku wątpliwości sprawdza się podstawę pędu oraz system korzeniowy.	Po zauważeniu chorych roślin należy je usunąć, a pozostałe opryskać jednym z zalecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach.
Opieńkowa zgnilizna	Raz w miesiącu przechodząc pomiędzy rzędami kontrolujemy, czy występują rośliny z chlorozą lub obumierające. W razie wątpliwości sprawdza się podstawę pędu.	Po usunięciu chorych roślin, pozostałe można opryskać jednym z polecanych fungicydów.
Górska osutka świerka Niżowa osutka świerka	W okresie wegetacji sprawdza się co 2 tygodnie, czy nie ma roślin z plamistością igieł przechodząc między rzędami.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Brunatnienie igieł świerka	Lustrację plantacji wykonuje się co 2 tygodnie. Przechodząc między rzędami oceniamy, czy nie ma roślin z plamistością igieł.	Zapobiegawczo wiosną, w okresie wysiewu zarodników, przy częstych opadach deszczu można wykonać pierwszy zabieg polecanymi środkami. Następne opryskiwanie należy wykonać po 14 dniach.
Brunatna pleśń śniegowa	Wiosną, w czasie topnienia śniegu sprawdza się wygląd pędów.	Nie ma zarejestrowanych środków do zwalczania tego patogenu.
Zamieranie wierzchołków świerka	W okresie wegetacji przechodząc między rzędami co 2 tygodnie ocenia się zdrowotność roślin.	Brak zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.
Zamieranie pędów	Kontrolę zdrowotności roślin wykonuje się raz w miesiącu przechodząc między rzędami.	Nie ma zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.
Rdza złotawa świerka	W okresie wegetacji przechodząc między rzędami co 2 tygodnie sprawdzamy, czy nie ma objawów rdzy na igłach świerka.	Po usunięciu chorych pędów rośliny można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg należy powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Szara pleśń	Pierwszą kontrolę roślin należy przeprowadzić wiosną, przed rozpoczęciem wegetacji. W okresie wegetacji kontroluje się rośliny co 2 tygodnie przechodząc między rzędami (ocenia się zdrowotność roślin).	Po wycięciu chorych pędów rośliny należy opryskać jednym z zarejestrowanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.

Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne

Niewłaściwe stosowanie fungicydów jest najczęstszą przyczyną powstawania odporności patogenów. Wystąpieniu odporności sprzyja stosowanie fungicydów niezgodnie z etykietą-instrukcją stosowania oraz zbyt częste stosowanie fungicydów o tym samym mechanizmie działania lub w zaniżonych dawkach. W zapobieganiu wystąpieniu odporności patogenów na stosowane fungicydy bardzo istotne jest uwzględnianie podziału na grupy odporności (FRAC). Do powstawania odporności szczególnie łatwo dochodzi w przypadku fungicydów należących do grupy odporności A1 (metalaksyl) polecanych do ochrony przed *Pythium* spp. oraz *Phytophthora* spp.

Zasady zapobiegania selekcji form odpornych

- ograniczać źródła infekcji patogenów,
- nie stosować fungicydów o takim samym mechanizmie działania częściej niż 2 razy w sezonie,
- przestrzegać rotacji 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.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Świerki uprawiane z przeznaczeniem na choinki mogą być atakowane przez wiele gatunków szkodliwych roztoczy i owadów powodujących uszkodzenia, które obniżają dekoracyjność drzewek. Należą do nich ochojniki: świerkowo-modrzewiowy, świerkowy zielony, świerkowiec oraz przędziorek sosnowiec, świerkowiec większy. Niekiedy znaczenie mogą mieć także larwy chrabąszczy (zwane pędrakami), motyle – wydrążka świerkóweczka i brudnica mniszka oraz błonkówki – zawodnica świerkowa.

Przędziorek sosnowiec (*Oligonychus ununguis*)

Rząd – roztocze (*Acar*), **rodzina** – przędziorkowate (*Tetranychidae*)

Zimują jaja na dolnej stronie ubiegłorocznych pędów. Larwy wylęgają się od połowy kwietnia do maja i rozpoczynają żerowanie na igłach. Po upływie 2–3 tygodni przeobrażają się w osobniki dorosłe. Jedna samica przędziorka sosnowca składa 30–45 jaj, najczęściej na dolnej stronie pędów. W okresie rozwoju przędziorka do postaci dorosłej występują trzy stadia ruchome i jedno stadium nieruchome – tzw. nimfa. Rozwój jednego pokolenia trwa około 15 dni. W ciągu roku rozwija się pięć pokoleń.

Samice mają ciało długości 0,36 mm, wypukłe, szeroko owalne, bezowobrazowe, z długimi, ostro zakończonymi szczecinkami na stronie grzbietowej. Samce są mniejsze od samic. Larwa ma trzy pary odnóży, jest żółtawa lub jasnoróżowa, a po rozpoczęciu żerowania – zielonkawa. Nimfy są ciemnozielone, z czterema parami odnóży. Jaja letnie są bursztynowe natomiast jaja zimowe są pomarańczowoczerwone, okrągłe, lekko spłaszczone, o średnicy 0,1 mm.

Świerkowiec większy (*Physokermes piceae*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – misecznikowate (*Coccidae*)

Zimują larwy drugiego stadium, przeważnie na dolnej stronie igieł. Wiosną larwy wznawiają aktywność i żerują wydalając duże ilości lepkiej substancji (tzw. rosy miodowej), która pokrywa igły. Od końca kwietnia do maja larwy ostatniego stadium przekształcają się w samice. Od połowy maja do połowy czerwca samice składają jaja, każda od 650 do 2000 sztuk i wkrótce potem giną. Pod koniec czerwca wylęgają się larwy, które wychodzą spod tarczek samic, a następnie przemieszczają się na igły. Larwy I stadium linieją od połowy sierpnia do połowy września i przekształcają się w larwy II stadium, które zimują.

Samica wyglądem przypomina nabrzmiały pąk, jest prawie kulista, do 8 mm długości i 7,5 mm szerokość, górna strona ciała jest brązowożółta. Samiec jest uskrzydłony, długości około 1 mm, z dwiema długimi szczecinami na końcu ciała. Jaja są kuliste, różowawe. Larwy są owalne, początkowo różowawe, z czasem ciemnieją.

Mszcza świerkowa zielona (*Elatobium abietinum*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – mszycowate (*Aphididae*)

Zimują jaja. W drugiej połowie kwietnia wylęgają się larwy, z których powstają bezskrzydłe samice dające początek kolejnemu pokoleniu osobników uskrzydłonych. Latem liczebność mszyc znacznie się zmniejsza. Na korze pędów można znaleźć tylko nieliczne osobniki bezskrzydłe. W sierpniu pojawiają się formy uskrzydłone, a jesienią rozwija się pokolenie płciowe, którego samice składają jaja zimowe.

Mszyce bezskrzydłe są długości 1,4–2 mm, zielone z dwiema ciemnymi smugami wzdłuż grzbietu, długimi cylindrycznymi lub lekko zgrubiałymi syfonami wygiętymi w kształcie litery S z krótkim ogonkiem. Larwa jest zielona, długości 1–1,5 mm. Mszyce uskrzydłone są długości 1,6–2,1 mm, podobnie jak bezskrzydłe. Larwy są także zielone, z długimi, brązowymi, rurkowatymi syfonami i krótkim ogonkiem.

Miodownica długowłosa (*Cinara pilicornis*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – mszycowate (*Aphididae*)

Zimują jaja ułożone w rzędach na tegorocznych igłach. Larwy wylęgają się na początku marca (przed pękaniem pąków) i żerują na pędach. Zarówno formy uskrzydłone, jak i bezskrzydłe pojawiają się od maja do lipca, a pokolenie płciowe – w sierpniu. Samice jesienią składają jaja na igłach.

Mszyce bezskrzydłe są długości 3–4,5 mm, jasnoczerwono-brunatne, pomarańczowo-brunatne lub szarozielone, pokryte długimi, delikatnymi włoskami i białą wydzieliną woskową, głowa i tułów – ciemne, zamiast syfonów – stożki syfonowe. Nogi są ciemne z wyjątkiem tylnych ud i goleni, które prawie całe są jasne. Mszyce uskrzydłone mają niebieskawozielone ciało długości ok. 2 mm. Jaja są szarawe, pokryte woskowym nalotem.

Ochojnik świerkowo-modrzewiowy (*Adelges laricis*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – ochojnikowate (*Adelgidae*)

Ze względu na powodowane uszkodzenia należy do groźnych szkodników świerka. Jest gatunkiem dwudomnym, którego żywicielem pierwotnym jest świerk, natomiast żywicielem wtórnym jest modrzew. Zimują larwy. W kwietniu żerują na pąkach ubiegłorocznych pędów, przeobrażając się w bezskrzydłe samice – tzw. założycielki rodu. W miejscu ssania, gdzie ślina trafia na pąk, tworzy się galas. Około połowy maja przy podstawie galasów bezskrzydłe samice składają jaja, każda 100–150 sztuk. Dwa tygodnie później wylęgają się larwy, które wchodzą do

wnętrza galasów, gdzie żerują, rozwijają się i osiągną stadium nimfy. W czerwcu dojrzałe galasy zasychają, a komory się rozchylają. Nimfy przechodzą z ich wnętrza na sąsiednie igły, po czym przeobrażają się w uskrzydłone samice i przelatują na modrzewie. W tym czasie uskrzydłone samice (tzw. sexuparae) przelatują z modrzewi na świerki. Przy podstawie igieł składają jaja, z których rozwija się pokolenie jajorodne. Larwy wylęgłe z zapłodnionych jaj zimują na korze wokół pąków.

Bezskrzydłe samice są długości 1,5 mm, zielonkawe, otoczone białawym puchem woskowym. Uskrzydłone samice są długości 1,9–2 mm, mają głowę i tułów czarną, a odwłok ciemnoczerwony. Larwy są zielonkawe.

Ochojnik świerkowy zielony (*Sacchiphantes viridis*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – ochojnikowate (*Adelgidae*)

Jest gatunkiem dwudomnym, którego żywicielem pierwotnym jest świerk, natomiast żywicielem wtórnym jest modrzew. Zimują larwy przy podstawie pąków, a następnie przekształcają się w założycielki rodu, składające jaja w złoża osłonięte woskową wydzieliną. Pod koniec maja wylęgają się larwy, które wchodzi do komór galasów i tam żerują. W każdej komorze rozwija się 10–14 osobników. Pod koniec czerwca lub na początku lipca galasy dojrzewają. Komory stopniowo otwierają się, a uwolnione nimfy przekształcają się w samice uskrzydłone, które przelatują na modrzewie. Natomiast sexuparae powracają z modrzewi na świerki, gdzie samice składają jaja dając początek pokoleniu pfcioewemu, które rozwija się na świerkach. Zimują larwy wylęgające się z jaj złożonych przez samice.

Bezskrzydła założycielka rodu jest długości 1,5 mm, czarnozielona, pokryta obficie nićmi woskowymi. Uskrzydłone samice długości 1,7–2 mm mają czarną głowę i tułów oraz jasnozielony odwłok.

Ochojnik świerkowiec (*Sacchiphantes abietis*)

Rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), **rodzina** – ochojnikowate (*Adelgidae*)

Ochojnik świerkowiec, w odróżnieniu od ochojnika świerkowo-modrzewiowego i świerkowego zielonego, jest gatunkiem jednodomnym, który żeruje i rozwija się wyłącznie na świerku. Zimują larwy w pobliżu pąków. Uaktywniają się wiosną, a pod wpływem wydzielanej przez nie podczas żerowania śliny przy podstawie tegorocznych pędów tworzą się galasy. W połowie maja larwy przeobrażają się w założycielki rodu, z których każda składa w pobliżu galasu do 200 jaj. Wylęgające się larwy wpełzają do wnętrza komór. Larwy wewnątrz żerują, rozwijają się i w sierpniu osiągną stadium nimfy. Po wyjściu na zewnątrz przeobrażają się w formy uskrzydłone, które pozostają na tej samej roślinie lub przelatują na sąsiednie świerki. Samice składają jaja na igłach, a wylęgłe z nich larwy zimują. W ciągu roku rozwijają się tylko dwa pokolenia tego ochojnika.

Bezskrzydłe samice (założycielki rodu) długości 1,5–3 mm są żółtawo- lub jasnozielone. Samice uskrzydłone mają długość 1,85–2,2 mm.

Wydrążka świerkóweczka (*Epinotia tedella*)

Rząd – motyle (*Lepidoptera*), **rodzina** – zwójkowate (*Tortricidae*)

Zimują gąsienice ukryte w ściółce. Przepoczwarczają się w kwietniu lub maju. Lot motyli rozpoczyna się pod koniec maja, a kończy w lipcu. Samice składają jaja pojedynczo na górnej stronie igieł. Po upływie dwóch tygodni wylęgają się gąsienice, które początkowo minują igły, a potem zjadają ich wnętrza aż do wierzchołka. We wrześniu i październiku sprzedają igły po kilka sztuk w gniazda, we wnętrzu których kontynuują żerowanie. W październiku opuszczają swoje kryjówki i przemieszczają się do ściółki, gdzie zimują.

Motyle mają przednie skrzydła rozpiętości 12–14 mm, złoto- lub ciemnobrunatne ze srebrzystobiałymi, poprzecznymi i nieregularnymi przepaskami, tylne skrzydła są szaroczerwono-brązowe z jasną strzępiną. Gąsienice długości 8–9 mm, jasnożółtobrunatne lub zielonkawe z dwoma brunatnoczerwonymi, ciemniejszymi pasami na górnej stronie ciała. Głowa, tarczka i nogi tułowiowe są brunatnoczarne. Poczwaraka długości ok. 6 mm, ciemnobrązowa.

Brudnica mniszka (*Lymantria monacha*)

Rząd – motyle (*Lepidoptera*), **rodzina** – brudnicowate (*Lymantridae*)

Jeden z najgroźniejszych szkodników świerka. Zimują jaja w szczelinach kory. W końcu kwietnia lub na początku maja, gdy temperatura powietrza wynosi 10–15°C, wylęgają się gąsienice, które początkowo siedzą na korze, tworząc tzw. lusterko. Po kilku dniach rozchodzą się w koronie drzewa i żerują na igłach, a zaniepokojone zwisają na nitkach przędzy. Rozwój gąsienic trwa 40–80 dni. Pierwsze motyle pojawiają się w lipcu, a ostatnie – we wrześniu. Motyle latają nocą, a w ciągu dnia przebywają na pniach drzew. Samica składa jaja w szczelinach kory po 20–100 sztuk w złożu. Jedna samica składa przeciętnie 200–250 jaj. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Motyle mają skrzydła przednie o rozpiętości 35–55 mm, białe z poprzecznymi, zygakowatymi, czarnymi liniami, ale spotyka się także osobniki o ciemnym, a nawet czarnym ubarwieniu. Skrzydła w stanie spoczynku mają kształt trójkąta równoramiennego. Jaja są okrągłe, średnicy około 1 mm, nieco spłaszczone, początkowo ciemnoróżowe, później szarobrunatne z opalizującym odblaskiem. Gąsienica po wylęgu ma ciało długości 3–4 mm, prawie czarne, pokryte długimi włoskami. Gąsienice starsze osiągają 30–35 mm, mają barwę od jasno- do ciemnobrązowej i białawy wzór na stronie grzbietowej oraz niebieskawe brodawki po bokach ciała, z których wyrastają kępki długich włosków. Poczwaraka jest długości 15–20 mm, ciemnobrązowa lub prawie czarna z metalicznym połyskiem i kępkami szarych włosków.

Zasnuja świerkowa (*Cephalcia abietis*)

Rząd – błonkówki (*Hymenoptera*), **rodzina** – osnujowate (*Pamphiliidae*)

Jest jednym z groźnych szkodników świerka. Zimują larwy. Pierwsze osobniki dorosłe pojawiają się w kwietniu, a ostatnie – pod koniec czerwca. Samice na początku maja składają na igłach jaja (każda 40–100 sztuk) w nieregularnych rzędach po 4–12 sztuk. Pod koniec miesiąca wylęgają się larwy, które żerują do końca lipca. W sierpniu larwy schodzą do gleby na głębokość 5–20 cm, gdzie tworzą ziemiste jamki, w których zimują. W ciągu roku obserwuje się jedno pokolenie szkodnika, ale rozwój tej błonkówki może trwać czasami nawet 2–4 lata.

Samice długości 12–15 mm mają spłaszczone ciało, głowę i tułów – czarne z żółtymi plamami, czułki długie, nitkowate, żółtawe przy podstawie i ciemne na wierzchołkach, żółtoczerwony odwłok i żółto-brązowe lub czerwone nogi. Jaja są ciemnozielone, długości 1,7 mm i szerokości 0,7 mm. Larwy są długości 25–30 mm, brudnoszarzielone z trzema pasami na górnej stronie. Głowa i nogi są czarne.

Zawodnica świerkowa (*Pristiphora abietina*)

Rząd – błonkówki (*Hymenoptera*), **rodzina** – pilarzowate (*Tenthredinidae*)

W ciągu roku zazwyczaj występuje jedno pokolenie szkodnika. Zimują larwy w glebie. Przepoczwarczają się wiosną. Wylot błonkówek rozpoczyna się w końcu kwietnia i trwa do połowy maja, co zbiega się z rozwojem pąków świerka. Samice składają jaja w nacięcia zrobione pokładełkiem w młodych igłach pędów wierzchołkowych i bocznych. Larwy wylęgają się po upływie około 5 dni. Żerują 3–5 tygodni powiększając swoje rozmiary. Wyrośnięte larwy spadają na ziemię, w której zimują otoczone kokonami, niekiedy przez kilka lat.

Samice mają ciało długości 4–6,5 mm, czarno-żółte, czułki są szczecinkowate, 9-członowe. Samiec jest nieco mniejszy – długości 3,5–5 mm. Jaja są białawe, przezroczyste, długości około 1 mm i szerokości 0,4 mm. Larwy bezpośrednio po wylęgu są przezroczyste, a później jasnozielone, w ostatnim stadium osiągają długość 9–15 mm. Kokon jest walcowaty, początkowo miękki, czerwono-brązowy, później staje się skórzasty i ciemnoszary.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – chrabąszczowate (*Melolonthidae*)

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 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. Samice po zakończeniu żeru uzupełniającego na drzewach liściastych (m.in. na dębach), gdzie odbywa się także kopulacja chrząszczy, składają jaja w glebie po 25–30 sztuk. Jedna samica w ciągu życia składa 60–80 jaj. Pełny rozwój szkodnika trwa 3–4 lata.

Chrabąszcze chrabąszcza majowego są wydłużone, długości 20–25 mm, Głowa jest jasno owłosiona, przedplecze i odwłok są czarne, a po bokach znajdują się białe, trójkątne plamy w jednym rzędzie. Pokrywy, czułki i nogi są jasnobrązowe. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa. Larwy są białokremowe, wygięte w podkówkę, z dużą brunatną głową i trzema parami brunatnych nóg tułowiowych. Osiągają długość ok. 50 mm. Na dolnej stronie odwłoka znajdują się szczecinki ułożone w kształcie wydłużonej, wąskiej soczewki. Poczwarka ma długość 20–30 mm i wyraźne wyrostki rylcowe (tzw. cerci) na końcu odwłoka.

Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – chrabąszczowate (*Melolonthidae*)

Rzój tego chrząszcza przebiega podobnie jak u chrabąszcza majowego. Początek lotu chrabąszcza kasztanowca zbiega się często z rozwojem liści u brzozy brodawkowatej, jarzębiny i wierzby ivy.

Chrabąszcze chrabąszcza kasztanowca są długości 20–26 mm. Przedplecze i nogi są czerwono-brunatne lub żółtawobrunatne. Głowa i przedplecze są żółtawo owłosione. Odwłok jest czarny, gwałtownie się zwęża, a na końcu rozszerza się łopatkowato. Larwa jest podobna do larwy chrabąszcza majowego. Poczwarka chrabąszcza kasztanowca ma długość 20–25 mm i buławkowato zakończony odwłok.

Guniak czerwcyk (*Rhizotrogus solstitialis*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – chrabąszczowate (*Melolonthidae*)

Zimują larwy. Cykl rozwojowy trwa dwa lub trzy lata. W maju trzeciego roku pędraki przepoczwarczają się w ziemi. Stadium poczwarki trwa około trzech tygodni. W czerwcu pojawiają się chrząszcze, które latają do lipca. Chrząszcze (szczególnie samce) najbardziej aktywne są wieczorem. Po kopulacji samice składają do podłoża jaja w grupach po 20–30 sztuk. Pędraki wylęgają się 10 dni później i natychmiast rozpoczynają żerowanie na korzeniach roślin uprawnych i traw.

Chrabąszcze długości 14–20 mm są brunatne lub żółtobrunatne, pokryte gęstymi włoskami. Jaja są białawe, eliptyczne. Pędraki guniaka są podobne do pędraków chrabąszczy, jednak w odróżnieniu od nich mają zdolność chodzenia. Na końcu odwłoka wokół trójkątnego otworu odbytowego jest rząd kolców rozchylonych na boki. Poczwarka jest mlecznobiała, z wyrostkami na końcu odwłoka.

Jedwabek brunatny (*Serica brunnea*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – chrabąszczowate (*Melolonthidae*)

Zimują larwy w glebie, na głębokości 30–40 cm. Chrząszcze pojawiają się w czerwcu i żerują nocą na liściach drzew. Samice składają jaja w glebie, na głębokości do 15 cm, w grupach po około 10 sztuk. Po trzech tygodniach wylęgają się larwy, które żerują na korzeniach, a następnie zimują. Rozwój jednego pokolenia trwa rok.

Chrząszcze mają ciało długości 8–10 mm, rdzawobrunatne z błyszczącą głową i krótkimi szczecinkami na pokrywach. Jaja są białawe, owalne (1,6 × 2 mm). Pędraki osiągają długość 19 mm. Znajdujące się w tylnej części odwłoka szczecinki ułożone są łukowato. Poczwarki są żółtawe.

Choinek szary (*Brachyderes incanus*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – ryjkowcowate (*Curculionidae*)

Zimują chrząszcze w ściółce lub w spękaniach kory w dolnej części drzew. Pod koniec marca lub w kwietniu wychodzą z kryjówek zimowych i żerują na igłach. W kwietniu samice składają do gleby jaja w grupach po 30–120 sztuk, każda 200–1000 jaj. Po upływie 2–6 tygodni wylęgają się larwy, które żerują na korzeniach. W lipcu i sierpniu larwy przepoczwarczają się w glebie, na głębokości 15 cm. Po upływie sześciu tygodni, tj. w sierpniu i wrześniu, pojawiają się chrząszcze, część z nich pozostaje w ziemi do następnego roku. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Chrząszcze mają ciało długości 7–11 mm, szare, podłużnie owalne, pokryte szarobrązowymi lub miedzianymi łuseczkami. Z przodu głowy znajduje się szeroki, krótki ryjek. Jaja są białe, owalne. Larwa jest beznoga, długości 7–9 mm, biała z czerwono-brunatną głową. Poczwarka jest biaława, długości około 7 mm.

Zmienik brudny (*Strophosoma capitatum*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – ryjkowcowate (*Curculionidae*)

Zimują chrząszcze w glebie. Wiosną, po opuszczeniu kryjówek zimowych, wznawiają aktywność i żerują na igłach młodych drzewek. W czerwcu samice składają jaja w podłożu. Wylęgające się z nich larwy odżywiają się korzeniami traw i krzewów rosnących w pobliżu. W lipcu i sierpniu przepoczwarczają się, a około trzy tygodnie później wylęgają się chrząszcze, które pozostają w miejscu przepoczwarczenia do wiosny następnego roku. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Chrząszcz ma ciało długości 3,5–6 mm, pokryte szarymi i brązowymi łuseczkami. Głowa jest wyciągnięta w krótki ryjek.

Sieciech niegłębek (*Philopodon plagiatus*)

Rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), **rodzina** – ryjkowcowate (*Curculionidae*)

Zimują chrząszcze. Pod koniec kwietnia żerują na drzewach iglastych, w tym także na świerkach, ogryzając korę. Pod koniec maja i w czerwcu samice składają jaja do gleby. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin zielnych i krzewów. Pod koniec lata przepoczwarczają się w glebie, a około trzy tygodnie później wylęgają się chrząszcze, które pozostają w niej do wiosny następnego roku. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Chrząszcze mają długość 5–8 mm, małe, silnie wypukłe, szare lub czarne pokrywy, ciemne nogi (z wyjątkiem jasnych końców goleni i stóp). Jaja są białawe, owalne. Larwa jest beznoga, biała z brunatną głową. Poczwarka jest biała.



Fot. 15. Objawy żerowania przędziorka sosnowca



Fot. 16. Osobniki przędziorka sosnowca na igłach oplecione przędzą



Fot. 17. Samice i jaja świerkowca większego



Fot. 18. Larwy świerkowca większego



Fot. 19. Igły uszkodzone przez mszycę świerkową zieloną



Fot. 20. Osobniki bezskrzydłe mszycy świerkowej zielonej



Fot. 21. Galasy ochojnika świerkowo-modrzewiowego



Fot. 22. Samice ochojnika świerkowo-modrzewiowego



Fot. 23. Galasy ochojnika świerkowca



Fot. 24. Galasy ochojnika świerkowego zielonego



Fot. 25. Oprzęd zasnui świerkowej



Fot. 26. Larwa zasnui świerkowej



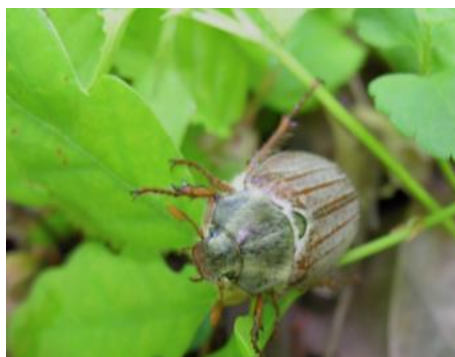
Fot. 27. Larwy zawodnicy świerkowej



Fot. 28. Gąsienice brudnicy mniszki



Fot. 29. Chrząszcz guniaka czerwcyka



Fot. 30. Chrząszcz chrabąszcza majowego



Fot. 31. Roślina uszkodzona przez pędraki



Fot. 32. Pędrak – larwa chrabąszczy

Tabela 13. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników świerka

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Przędziorek sosnowiec	W okresie jesienno-zimowym na ubiegłorocznych pędach widoczne są skupiska czerwonych jaj. Latem na igłach (zwłaszcza przy podstawie pędów) tworzą się mozaikowate, żółte przebarwienia. Silnie uszkodzone igły szarzeją i brązowieją.	Przy zagęszczeniu 6 osobników na 20 cm pędu następuje zahamowanie wzrostu pędów, a igły opadają już w lipcu. Zaatakowane drzewka świerków tracą pokrój i dekoracyjność.
Świerkowiec większy	Larwy i samice żerują na igłach u nasady zeszłorocznych pąków, wysysają zawartość komórek. Podczas żerowania wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywające igły czarnym nalotem.	Silnie opanowane drzewa słabiej rosną. Igły są poszarzałe, z czasem zamierają pędy.
Mszyca świerkowa zielona	Mszyce żerując na igłach powodują chlorotyczne plamy, które tworzą poprzeczne prążki.	Przy silnym porażeniu igły brunatnieją i opadają, wskutek czego drzewa ogalają się i tracą dekoracyjność.
Miodownica długowłosa	Mszyce żerując na pędach powodują odbarwienie igieł. Dodatkowo wydają rosę miodową.	Na pokrytych wydzieliną pędach rozwijają się grzyby sadzakowe tworzące czarny nalot, co osłabia proces fotosyntezy i powoduje utratę dekoracyjności drzewek.
Ochojnik świerkowo-modrzewiowy	Wiosną żerujące larwy wysysają soki z pąków i powodują tworzenie galasów. Galasy tworzą się na wierzchołkach ubiegłorocznych pędów. Są okrągłe lub owalne, długości około 10–12 mm, początkowo kremowe lub jasnozielone, a przed otwarciem – różowe lub brązowe.	Pędy z galasami są zniekształcone. Wzrost pędów jest ograniczony. Obecność zaschniętych galasów na drzewkach świerków pogarsza ich wygląd, wskutek czego tracą wartość handlową.
Ochojnik świerkowy zielony	Przy podstawie pędów widoczne są ananasowate galasy z karminowymi brzegami komór. Dojrzały galas ma długość do 35 mm i szerokość 16–20 mm. Jego wnętrze podzielone jest na liczne komory.	Pędy z galasami w następnym roku zasychają, w następstwie czego drzewka tracą wartość dekoracyjną i handlową.
Ochojnik świerkowiec	Przy podstawie tegorocznych pędów widoczne są zielone, nieregularne galasy, które z czasem stają się okrągłe, a brzegi ich komór zmieniają barwę na czerwoną. Średnica dojrzałego galasu wynosi 15–30 mm.	Pędy z galasami ulegają deformacji. Ich wzrost jest osłabiony. Drzewka tracą wartość dekoracyjną i handlową.
Wydrążka świerkóweczka	Gąsienice początkowo minują igły, potem zjadają je aż do wierzchołka. Starsze sprzędają igły po kilka sztuk w gniazda.	Przy licznych występowaniu szkodnika pędy zmieniają barwę na rudobrazową i są przerzedzone. Drzewa gorzej rosną i są osłabione.
Brudnica mniszka	Gąsienice żerują początkowo na młodych igłach, a później także na starszych, zjadając ich wierzchołkowe części lub całe igły. Jedna gąsienica w ciągu swego życia uszkadza około 1000 igieł świerka.	Świerki pozbawione igieł zamierają.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Zasnuja świerkowa	Larwy żerują wewnątrz dużego „gniazda” (każda ukryta we własnym rurkowatym oprzędzie) i zjadają starsze igły. Oprzęd dodatkowo jest zanieczyszczony rdzawobrazowymi odchodami. Larwy stopniowo przemieszczają się od wierzchołka drzewka ku dołowi.	Korony zaatakowanych świerków są przerzedzone. Drzewka słabiej rosną, a niekiedy nawet zamierają.
Zawodnica świerkowa	Larwy żerują na jednorocznych igłach pędów wierzchołkowych i bocznych. Młode larwy wygryzają od brzegu igieł otwory w kształcie zatok, wskutek czego wierzchołki brązowieją i wyginają się do dołu. Starsze zjadają igły w całości.	Silnie uszkodzone najmłodsze pędy zamierają, co jest przyczyną deformacji koron, a nawet obumierania całych gałęzi.
Chrabąszcz majowy	Szkodliwość larw chrabąszczy (pędraków) w pierwszym i drugim roku ich rozwoju jest niewielka. Najbardziej szkodliwe są larwy w trzecim roku życia. Rośliny zaatakowane przez pędraki żółkną i zamierają, rany w korzeniach dodatkowo stają się miejscem wnikania patogenów.	W drastycznych przypadkach korzenie boczne, a następnie korzeń palowy sadzonek i młodych drzewek zostają całkowicie zniszczone.
Chrabąszcz kasztanowiec	Larwy żerują ogryzając korę z grubych korzeni i zjadają w całości drobne korzenie.	Sadzonki i młode drzewka wskutek żerowania szkodnika mają silnie zahamowany wzrost i najczęściej zamierają.
Guniak czerwczyk Jedwabek brunatny	Larwy żerują ogryzając korę z grubych korzeni, a drobne korzenie zjadają w całości.	Wskutek żerowania szkodnika młode drzewka mają silnie zahamowany wzrost, a niekiedy zamierają.
Choiniek szary	Chrząższe nadgryzają igły od wierzchołka, natomiast larwy zjadają korzenie.	Silnie uszkodzone drzewka słabiej rosną, a niekiedy zamierają.
Zmienik brudny	Chrząższe zjadają igły i ogryzają pędy drzewek, natomiast larwy zjadają korzenie.	Silnie uszkodzone drzewka słabiej rosną, a niekiedy zamierają.
Sieciech niegłębek	Chrząższe nadgryzają korę na pędach i igły na młodych świerkach oraz niszczą pączki.	Szczególnie duże szkody wyrządza w młodych nasadzeniach świerka. Uszkodzone drzewka wypadają.

5.2. Metody ograniczania szkodników

Tabela 14. Metody ograniczania szkodników występujących na plantacjach świerka oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metody ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	niechemiczne (agrotechniczna/biologiczna)	chemiczna	
Przędziorek sosnowiec	Dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, m.in. roztocze z rodziny Phytoseiidae, muchówki z rodziny Syrphidae, larwy złotooków, chrząszcze (skulik przędziorkowiec).	Wczesną wiosną lub jesienią opryskać drzewka olejem parafinowym w celu zniszczenia jaj zimowych. Przy wysokiej liczebności roztoczy należy wykonać 2–3 zabiegi w sezonie preparatem przędziorkobójczym. Pierwszy zabieg najlepiej wykonać w momencie wylęgania larw, a następnie po przekroczeniu progu zagrożenia, często na początku czerwca i w drugiej połowie lipca.	duże, zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego
Świerkowiec większy	pasżyty i drapieżce oraz ptaki	W okresie wylęgania larw opryskiwać drzewka 2–3-krotnie, co 14 dni jednym ze środków o działaniu układowym lub o fizycznym mechanizmie działania.	lokalne, duże
Mszycy świerkowa zielona	drapieżcy (złotooki, biedronki)	zwalczanie wiosną (kwiecień, maj)	duże, zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego
Miodownica długowłosa	drapieżcy (złotooki, biedronki)	zwalczanie – czerwiec	szkodnik o małym znaczeniu
Ochojnik: świerkowo-modrzewiowy, świerkowy zielony. Ochojnik świerkowiec	Unikać sadzenia świerków w pobliżu modrzewi, które są żywicielami wtórnymi tego ochojnika. Usuwać galasy od maja do połowy czerwca, zanim się otworzą i uwolnią nimfy.	W celu zniszczenia zimujących larw należy wczesną wiosną opryskać drzewa preparatem o działaniu kontaktowym i układowym.	duże, zwłaszcza na plantacjach świerka pospolitego
Wydrążka świerkóweczka	Naturalni sprzymierzeńcy – pasżyty i drapieżcy oraz ptaki. Po wykryciu gąsienic na pędach (przy nielicznym ich występowaniu) zasiedlone pędy należy wycinać i niszczyć.	Zwalczanie w okresie lotu motyli i składania jaj, tj. od maja do lipca, za pomocą preparatów o działaniu kontaktowym i żołądkowym	lokalne, duże
Brudnica mniszka	pasżyty i drapieżcy oraz ptaki	Po wykryciu pierwszych gąsienic lub uszkodzeń drzewa należy opryskać jednym z preparatów owadobójczych. W okresie masowego lotu motyli, tj. w lipcu, opryskiwać pnie drzewek. Kolejne opryskiwania dostosować do dynamiki lotu motyli rejestrowanego za pomocą pułapek feromonowych.	lokalne, duże

Szkodnik	Metody ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	niechemiczne (agrotechniczna/biologiczna)	chemiczna	
Zasnują świerkowa	Nakładanie na pnie drzew opasek lub pierścieni z lepu w celu uniemożliwienia larwom przedostania się do koron drzew. Po stwierdzeniu „gniazd” wycinać i niszczyć zasiedlone pędy.	Nie jest potrzebne.	lokalne, niezbyt duże
Zawodnica świerkowa	paszyty i drapieżcy oraz ptaki	Zwalczać po zauważeniu żerujących larw na igłach.	lokalne, niezbyt duże
Chrabąszcz majowy Chrabąszcz kasztanowiec Guniak czerwczyk Jedwabek brunatny	Unikanie pól w pobliżu lasów i zadrzewień, na których mogą żyć pędraki i żerować chrabąszcze. Przed posadzeniem roślin należy sprawdzić, czy w glebie nie ma pędraków. Po ich wykryciu należy zrezygnować z zakładania plantacji. Mechaniczne niszczenie pędraków (np. uprawki ostrymi narzędziami). Uprawa gryki, która ma niekorzystny wpływ na rozwój pędraków. Po wykryciu larw należy w trakcie uprawy roślin zastosować preparat zawierający nicienie entomopatogeniczne.	W celu uniknięcia szkód powodowanych przez larwy należy zwalczać chrząszcze. Wiosną, po zauważeniu chrząszczy na drzewach liściastych rosnących w sąsiedztwie plantacji, należy je opryskać preparatem o działaniu kontaktowym.	lokalne
Choiniek szary Zmienik brudny Sieciech niegłębek	Niszczenie chrząszczy zebranych pod wyłożonymi wiązkami chrustu.	Przy dużej liczebności chrząszczy drzewka należy opryskiwać preparatami o działaniu kontaktowym.	lokalne, niezbyt duże
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	Czarny ugór w międzyrzędziach nie sprzyja występowaniu gryzoni. Ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. Stosować pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe.	Zwalczać tylko na zagrożonych plantacjach.	lokalne
Zające, sarny i dzikie króliki	Zawieszać mydełka zapachowe, odstraszające sarny.	Nie zwalczą się.	lokalne

Do ochrony świerka stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.

5.3. Zagrożenie plantacji świerka przez wybrane szkodniki

W ochronie roślin ozdobnych, w tym także świerków z przeznaczeniem na choinki, nie funkcjonuje pojęcie progu szkodliwości, a tym bardziej ekonomicznego progu szkodliwości, ponieważ każda działalność szkodnika prowadzi do pogorszenia wyglądu roślin. Właściwszym pojęciem jest **próg estetyczności**, który zależy od indywidualnego podejścia, jaki stopień uszkodzenia drzewek można tolerować, aby nie straciły estetycznego wyglądu.

To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników, współwystępowanie chorób i innych szkodników, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne i koszty zabiegów. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania szkodników i fauny pożytecznej. Do oceny zagrożenia świerka przez szkodniki potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników ułatwia określenie właściwego terminu prowadzenia monitoringu ich występowania na plantacji.

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

Tabela 15. Zagrożenie świerka przez wybrane szkodniki oraz sposoby i terminy wykonywania lustracji plantacji

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
Przed założeniem plantacji		
Pędraki	wiosna – koniec kwietnia lub lato - koniec sierpnia	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki o wymiarach 25 cm × 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.</i>
Plantacja w trakcie uprawy		
Przędziorek sosnowiec	zima	Przeglądać ubiegłoroczne pędy na obecność zimowych jaj roztoczy na pędach przy podstawie igieł lub wokół pąków. Co kilka dni monitorować wylęgania się larw na jednym lub kilku drzewkach, na których stwierdzono wcześniej zimujące jaja. W pierwszej kolejności należy kontrolować pędy od południowej strony drzew, gdzie larwy wylęgają się najwcześniej.
	druga połowa maja – początek czerwca (pęknięcie pąków)	Monitorować liczebność roztoczy na igłach. W tym celu co dwa tygodnie pobierać po jednym pędzie długości 20 cm z 15 losowo wybranych drzew, najlepiej w dolnej części każdego drzewa, tj. na wysokości około 1/3 od podstawy korony.
Świerkowiec większy	czerwiec–sierpień	Sprawdzać obecność brązowych wypukłych tarczek na pędach.
	maj – pierwsza połowa czerwca druga połowa czerwca – koniec lipca okres jesienno-zimowy	Sprawdzać obecność larw letnich na igłach. Pobrać co najmniej 10 pędów długości 15 cm w celu stwierdzenia larw zimowych na igłach.

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
Mszycyca świerkowa zielona	wiosna – kwiecień	Przeglądając pędy sprawdzać obecność mszyc na igłach.
Miodownica długowłosa	czerwiec	Przeglądając wierzchołki pędów kontrolować obecność mszyc.
Ochojnik świerkowo-modrzewiowy; świerkowy zielony; świerkowiec	wiosna – okres pęknięcia pąków maj – czerwiec	Sprawdzać obecność larw zimowych u nasady pąków. Sprawdzać obecność galasów na wierzchołkach tegorocznych pędów.
Wydrążka świerkóweczka	maj–lipiec lato – wrzesień	Sygnalizować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych. Sprawdzać pędy na obecność gąsienic żerujących wewnątrz igieł.
Brudnica mniszka	koniec kwietnia – maj lipiec–sierpień	Sprawdzać pnie i pędy drzewek na obecność gąsienic. Kontrolować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych. Kontrolować plantację pod kątem obecności motyli na pniach drzewek. <i>Obecność 1–3 samic motyli na 10 drzewkach wskazuje na konieczność wykonania zabiegu chemicznego.</i>
Zasnuja świerkowa	maj–lipiec	Przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami szkodnika.
Zawodnica świerkowa	koniec maja – początek czerwca	Przeglądać wierzchołki pędów na obecność larw na igłach.
Sieciech niegłębek	koniec kwietnia – czerwiec	Przeglądać plantacje w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. W celu oceny liczebności chrząszczy wyklądać pułapki naturalne (z wiązek gałązek sosnowych długości około 30 cm i grubości do 10 cm; płatów świeżej kory świerkowej lub sosnowej o wymiarach 30×30 cm, ułożonych łukiem do podłoża i przykrytych darnią – do 100 sztuk/ha), które należy przeglądać 1–3 razy w tygodniu. Pułapki zaschnięte należy wymienić na nowe.
Choinek szary	wiosna: połowa kwietnia – koniec maja	Przeglądać najmłodsze pędy wierzchołkowe, aby określić procent uszkodzonych igieł.
Zmiennik brudny	wiosna: połowa kwietnia – czerwiec	Lustrować plantację w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. Wyklądać pułapki naturalne i sprawdzać je co 2–3 dni w celu określenia liczebności chrząszczy.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	cały sezon wegetacji i jesień	Podczas lustracji plantacji sprawdzać obecność nor gryzoni myszowatych w rzędach oraz w międzyczęstach. Na osłabionych drzewkach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.
Zające, sarny i dzikie króliki	wczesna wiosna i lato	Sprawdzać obecność uszkodzeń.

5.4. 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. Zachowanie lub zwiększenie w danej uprawie obecności organizmów pożytecznych

- Powinno się zapewnić zastępcze źródła pokarmu (pyłku i nektaru) w postaci enklaw dzikiej roślinności w najbliższym otoczeniu, gdzie będą rozwijały się mszyce – pokarm dla larw bzygowatych, biedronkowatych, złotookowatych oraz innych pożytecznych owadów.
- Należy unikać stosowania nieselektywnych środków ochrony roślin.

Tabela 16. Pożyteczne organizmy występujące w naturalnym środowisku

Pożyteczne organizmy	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
biedronkowane	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przedziorki, drobne larwy motyli i muchówek
złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
drapieżne pluskwiaki	dziubatek gajowy dziubateczek mały	mszyce, wciornastki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączykowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
owady pasożytnicze: parazytoidy (mszyczarzowate, gąsienicznikowate, kruszyncowate)	kruszynki mszyczarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójkówek liściowych), mszyce
chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli i chrząszczy
skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
pająki	krzyżaki, kwietniki	mszyce i inne owady roślinożerne

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować otrząsając pędy na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². Na plantacji wystarczy otrząsnąć po 1 pędzie z 30 losowo wybranych drzew.

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Prawidłowo dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozdzielnie związana z integrowaną ochroną roślin. Oczywiście w pierwszej kolejności należy pamiętać o sprawności technicznej opryskiwaczy. Drobne usterki w postaci zatkanych rozpylaczy mogą być usunięte przed zabiegiem we własnym zakresie. Następnie należy zwrócić uwagę na prawidłowo dobraną technikę opryskiwania, a więc właściwy opryskiwacz dla danej fazy rozwojowej rośliny, typ rozpylaczy, dawkę cieczy na jednostkę powierzchni, ciśnienie cieczy. Czynniki te w istotny sposób przekładają się na efekt końcowy – skuteczność stosowanych środków.

W przypadku plantacji świerka, dawka cieczy jest bardzo zróżnicowana w zależności od zwalczanego agrofaga. W przypadku herbicydów wystarczy 100–300 l cieczy na ha. Natomiast w przypadku chorób i szkodników waha się w bardzo szerokim zakresie – od 500 do 1000 l cieczy na ha. Należy zwrócić uwagę także na: warunki pogodowe w czasie wykonywania zabiegów, kalibrację opryskiwacza, prędkość opryskiwacza lub operatorów przemieszczających się z lancami, ograniczenie znoszenia, strefy ochronne, środki ochrony osobistej, przechowywanie środków, napełnianie i czyszczenie sprzętu oraz zagospodarowanie pozostałości.

Warunki pogodowe

Warunki pogodowe, a w szczególności temperatura i wilgotność powietrza, w istotny sposób wpływają na skuteczność stosowanych środków ochrony. Wiatr przyspiesza odparowywanie cieczy z chronionych roślin po wykonaniu opryskiwania. W badaniach własnych wykazano, że skuteczność fungicydów o działaniu systemicznym była o 40–50% wyższa na roślinach zwilżonych przez 2–4 godzin po zabiegu niż na roślinach, które pozostawały zwilżone przez 5 minut. Należy pamiętać, że substancja aktywna środków ochrony roślin z powierzchni igieł do ich wewnętrznych tkanek transportowana jest za pomocą wody lub olejów. Z powodu nagromadzenia różnych prac w gospodarstwie niekiedy opryskiwanie roślin jest wykonywane w godzinach południowych przy słonecznej pogodzie i temperaturze powyżej 20°C. W takich warunkach ciecz z opryskiwanych roślin wysycha w ciągu kilku minut po zabiegu. Dlatego opryskiwanie najlepiej jest wykonywać w godzinach popołudniowych lub wieczornych, kiedy nie ma wstępujących ruchów mas powietrza.

Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać:

- fungicydy działają w temperaturze 5–25°C, jest to uzależnione od substancji aktywnej oraz środków wspomagających – w temperaturze wyższej od 5°C działają m.in. ditiokarbaminiany (mankozeb), imidazole (prochloraz); powyżej 10–12°C – strobiluryny, a triazole (difenokonazol) – powyżej 12°C; najlepsze warunki do stosowania fungicydów to temperatura 15–20°C i pochmurna, bezwietrzna pogoda;
- przy stosowaniu środków do zwalczania szkodników temperatura powinna być wyższa niż 15°C; jesienne lub wiosenne opryskiwanie plantacji środkami olejowymi – powyżej 12°C;
- wilgotność względna powietrza powinna wynosić 50–95% (minimum 40%); jeśli po zabiegu opryskiwania jest zbyt niska, ciecz gwałtownie odparowuje;
- prędkość wiatru powinna wynosić 0,5 do 2 m/s (maksimum 3 m/s).

Temperatura powietrza wyższa niż 25°C w czasie opryskiwania może być przyczyną fitotoksyczności stosowanych środków ochrony.

Technika zwalczania chorób i szkodników

Producenci świerka przeznaczonego na choinki bożonarodzeniowe stosują różne techniki opryskiwania przydatne i sprawdzone w innych uprawach, szczególnie warzyw i sadów. W ochronie świerka problemem jest wysokość – od kilkunastu do ponad 200 cm, w zależności od wieku plantacji. Zwykle do ochrony plantacji świerka nie wystarczy jeden opryskiwacz. W pierwszych latach uprawy do wysokości świerka 60–80 cm z pewnością bardzo przydatne będą opryskiwacze ciągnikowe, połowe zaopatrzone w belkę o szerokości 12–18 m (lub więcej). Jeśli belka będzie dodatkowo zaopatrzona 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 maszyny wielofunkcyjne, w których do poziomej belki (zamieszczonej na wysokości ponad 2,15 m) zamontowane są 4 opryskowe belki pionowe, na których znajduje się 8 rozpylaczy. W zależności od wysokości drzewek używane są wszystkie lub tylko dolne rozpylacze (a pozostałe zamykane). Opryskiwacze te w zależności od potrzeb mogą być zaopatrzone w zbiornik na ciecz o pojemności 400, 600 lub 800 l. W czasie przemieszczania się samobieżnej maszyny opryskiwane są 4 rzędy roślin. Za pomocą tego typu opryskiwaczy można bardzo dokładnie pokryć rośliny cieczą, gwarantując wysoką skuteczność stosowanych środków. Na opisaną samobieżną maszynę wielofunkcyjną można również zamontować belkę połową o długości 12 m (lub inną, w zależności od potrzeb). Z uwagi na bardzo zwarty pokrój korony świerków 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 niektórych gospodarstwach do ochrony świerka 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 wchodzi do poszczególnych naprzemianległych międzyrzędzi. Operator ciągnika kieruje pod ciśnieniem ciecz do węży i lanc. Operatorzy z lancami opryskują dwa sąsiednie rzędy. W czasie wykonywania opryskiwania ciśnienie powinno wynosić około 30 barów lub więcej. Na małych plantacjach można stosować opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika 100 l, posiadające pompy, które mogą zapewnić ciśnienie do 150 barów. Opryskiwacze tego typu zaopatrzone są w węże o długości 100 m.

W przyszłości do opryskiwania drzewek bożonarodzeniowych mogą być przydatne zmodyfikowane sadownicze opryskiwacze tunelowe, gwarantujące bardzo dokładne pokrycie chronionych roślin cieczą oraz ograniczenie zużycia cieczy nawet o 20–30%.

Technika zwalczania chwastów

Do zwalczania chwastów przed założeniem plantacji zwykle polecane są herbicydy zawierające glifosat. Do ich stosowania najbardziej przydatne są ciągnikowe opryskiwacze połowe zaopatrzone w belkę z rozpylaczami. W czasie opryskiwania ciśnienie cieczy może dochodzić do 5 barów. Do stosowania herbicydów na plantacjach świerka najbardziej przydatny jest sadowniczy opryskiwacz zaopatrzony w 2 lance oraz węże o długości 100 m. Aby nie dopuścić do opryskiwania drzewek, montuje się rozpylacze płaskostrumieniowe oraz dodatkowo osłony. Ciśnienie cieczy w czasie zabiegu powinno być w granicach 1,5–3 barów. Technika wykonywania opryskiwania jak taka jak dla chorób i szkodników, ale opryskiwane jest tylko podłoże.

Herbicydy można również aplikować używając opisanej wcześniej samobieżnej maszyny wielofunkcyjnej. W tym celu należy częściowo zdemontować pionowe belki z rozpylaczami, a w ich miejsce zainstalować rozpylacze z osłonami umożliwiające opryskiwanie podłoża. W każdym międzyrzędziu pracują 2 rozpylacze z osłonami do herbicydów.

Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze o pojemności zbiornika przekraczającej 30 l podlegają obowiązkowym badaniom 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 przed upływem 5 lat od daty zakupu. Następne badania należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 3 lata. Badaniom nie podlegają ręczne i plecakowe opryskiwacze o pojemności zbiornika poniżej 30 l.

Dawka cieczy użytkowej

W przypadku stosowania fungicydów i insektycydów dawka cieczy użytkowej jest uzależniona od wysokości chronionych roślin świerka. W pierwszym dwóch latach uprawy wystarczy 500 l/ha. W miarę wzrostu roślin dawkę należy zwiększać. Na rośliny wysokości 50–100 cm powinno się stosować 750–1000 l cieczy. Dawkę cieczy można obniżyć nawet o 25%, jeśli do opryskiwania stosuje się pomocniczy strumień powietrza. Kilkuletnie drzewka przeznaczone na choinki rosną w dużym zagęszczeniu, dlatego po wykonaniu zabiegu należy sprawdzić, czy cała powierzchnia igieł na dolnych gałęziach roślin w środku kwatery jest dokładnie pokryta cieczą. Jednocześnie należy zwracać uwagę, aby nadmiar cieczy nie spływał z opryskiwanych roślin. Przed założeniem plantacji świerka i w trakcie jej prowadzenia herbicydy stosuje się w dawce 100–300 l cieczy na ha.

Kalibracja opryskiwacza

Częstotliwość wykonywania kalibracji opryskiwacza powinna być uzależniona od intensywności eksploatacji. Zwykle czynność tę przeprowadza się raz w miesiącu. Przy sporadycznym wykorzystywaniu opryskiwacza wystarczy przeprowadzić kalibrację przed pierwszym użyciem w sezonie. W tym celu opryskiwacz napełnia się czystą wodą do 20–30% objętości. Następnie, z wykorzystaniem kalibrowanych cylindrów pomiarowych, po uruchomieniu opryskiwacza sprawdza się ilość wypryskanej cieczy przy określonym ciśnieniu. Dla każdego rozpylacza czynność wykonuje się oddzielnie i powtarza się kilkakrotnie. Ilość cieczy dla tych samych rozpylaczy powinna być taka sama. Wyliczony (faktyczny) wydatek cieczy porównuje się z danymi zamieszczonymi przez producenta w tabelach fabrycznych wydatków cieczy użytkowej 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 świerka przed chorobami i szkodnikami stosuje się zwykle rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień kropeł w formie pustego stożka o kącie rozpylenia 80°. Przy zastosowaniu wymienionego typu rozpylaczy zamontowanych na belce można stosować ciśnienie 5–15 barów. Jednak w czasie opryskiwania świerka opryskiwaczem wyposażonym w belkę połową najczęściej stosuje się ciśnienie 2–5 barów. Jeśli do nanoszenia cieczy na rośliny stosuje się lance sadownicze, ciśnienie może nawet przekraczać 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 płaski strumień w postaci wachlarza. W przypadku wiatru podczas opryskiwania można stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają grube i bardzo grube krople zapobiegające znoszeniu. Zakres ciśnienia w czasie opryskiwania herbicydami waha się od 1,5 do 5 barów.

Prędkość opryskiwania

W przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych lub samojezdnych prędkość powinna wynosić 4–5 km/h. Należy pamiętać, że w gęstych nasadzeniach świerka prędkość powinna wynosić 4 km/h lub mniej, aby umożliwić dokładne pokrycie chronionych roślin cieczą. W przypadku stosowania herbicydów przed założeniem plantacji prędkość może wynosić 4–7 km/h.

Ograniczenie znoszenia

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/s w istotny sposób przyczynia się do ograniczenia znoszenia cieczy.

Strefy ochronne

W czasie wykonywania opryskiwania, pomimo stosowania środków zapobiegających znoszeniu cieczy użytkowej, istnieje ryzyko skażenia wód powierzchniowych. Dlatego przy zakładaniu plantacji należy pamiętać o zachowaniu wymaganej odległości od studni, pasiek, otuliny parków, jezdn i 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 za pomocą opryskiwaczy ciągnikowych i samojezdnych.

Minimalne odległości:

- 20 m od pasiek,
- 3 m od krawędzi jezdni dróg publicznych, z wyłączeniem dróg publicznych zaliczanych do kategorii dróg gminnych oraz powiatowych (w przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych),
- 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 gumowe rękawice sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu,
- mieć założone gumowe buty z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewki,
- mieć założony specjalny kask ochronny z filtrem powietrza lub okulary ochronne na oczy (gogle) oraz maskę filtrującą na drogi oddechowe; jeśli zabiegi wykonuje się za pomocą ciągnika ze szczelną, klimatyzowaną kabiną, można zdjąć zabezpieczenia głowy.

Operator jest szczególnie narażony na środki ochrony w czasie przygotowywania cieczy użytkowej. W przypadku środków toksycznych podczas tej czynności 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 reguluje Rozporządzenie 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 przez ludzi lub zwierzęta. Muszą być chronione przed dziećmi. Środki ochrony roślin przechowuje się w miejscach lub obiektach, w których zastosowano rozwiązania zabezpieczające przed skażeniem gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych w rozumieniu przepisów prawa wodnego.

Magazyn środków ochrony powinien znajdować się w oddzielnym, murowanym pomieszczeniu usytuowanym w odległości nie mniejszej niż 20 m od studni, zbiorników i cieków wodnych. Pomieszczenie powinno posiadać ogrzewanie, zapewniające utrzymywanie temperatury powyżej 0°C zimą i poniżej 30°C latem. Na drzwiach wejściowych należy umieścić tablicę informacyjną „**MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN**” oraz „**NIEUPOWAŻNIONYM WSTĘP WZBRONIONY**”. Szyby w oknach powinny być przyciemnione lub zamalowane białą farbą emulsyjną, aby ograniczyć dostęp światła słonecznego. Przy wejściu do magazynu powinny znajdować się wyłączniki oświetlenia oraz podwójnej wentylacji. W środku magazynu posadzka powinna być utwardzoną i łatwo zmywalną powierzchnią (najlepiej płytki ceramiczne) z kratką ściekową. Obieg wody powinien być podłączony do kanalizacji z odprowadzeniem do oddzielnego zamkniętego zbiornika, z którego ciecz trafia do specjalnego 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 i pojemnik).

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

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

Przy przygotowywaniu cieczy i napełnianiu opryskiwacza należy pamiętać:

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

Nowoczesne opryskiwacze umożliwiają przygotowanie cieczy za pomocą specjalnego rozładniacza (urządzenia, które służy do wygodnego i bezpiecznego rozpuszczania stężonych środków chemicznych). W przypadku starszego typu opryskiwaczy preparaty w formie proszku najpierw wysypuje się do pojemnika o pojemności około 10 l i mieszając stopniowo dodaje się wodę. Tak przygotowany roztwór przy włączonym mieszadle wlewa się do zbiornika opryskiwacza napełnionego do połowy wodą. Opróżniony pojemnik należy 3-krotnie optukać, a pozostałości wlać do zbiornika opryskiwacza. Można również dodać środki poprawiające parametry cieczy użytkowej.

Preparaty płynne wlewa się bezpośrednio do zbiornika opryskiwacza napełnionego do połowy wodą. Opakowanie 3-krotnie płuczemy, a popłuczyny wlewa się do zbiornika opryskiwacza. Zawsze należy pamiętać, aby przygotowywać tylko niezbędną do wykonania zabiegu ilość cieczy.

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

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Zwykle po zakończonym zabiegu, pomimo wcześniejszych wyliczeń, zostaje w zbiorniku niewielka ilość cieczy. Zabrania się wylewania pozostałości cieczy na glebę, gdyż prowadzi to do miejscowego skażenia środowiska. Pozostałą w zbiorniku ciecz należy rozcieńczyć kilkakrotnie wodą, a następnie opryskać wcześniej chronione rośliny, aż do całkowitego zużycia cieczy. Podczas tej czynności należy zmniejszyć ciśnienie i zwiększyć szybkość przejazdu, aby nie doprowadzić do spłukiwania wcześniej naniesionego środka. Opryskiwanie pozostałościami cieczy należy wykonać w miejscu, gdzie rozpoczęto się opryskiwanie plantacji.

VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Aktualnie brakuje systemów wspomaganie decyzji w ochronie plantacji świerka przed agrofagami. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad ich opracowaniem. Przy wyborze środków ochrony i terminu ich stosowania można korzystać z książki „Ochrona Drzew i Krzewów Iglastych” opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa oraz wykazu etykiet–instrukcji środków ochrony roślin.

Przydatne adresy stron internetowych

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

prof. dr hab. Adam Wojdyła

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) zobowiązani są do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. W prowadzonej ewidencji należy podać informacje dotyczące każdego zabiegu, zgodnie z tabelą zamieszczoną poniżej. Ewidencja stosowanych zabiegów ochrony roślin powinna być w gospodarstwie przechowywana przez co najmniej 3 lata od wykonania zabiegu. Prawidłowo prowadzona ewidencja posłuży do prognozowania pojawu agrofagów w następnym sezonie, skorygowania doboru środków ochrony, a w przypadku ich niskiej skuteczności uniemożliwi wielokrotne stosowanie środków z tych samych grup chemicznych, o podobnym mechanizmie działania na agrofagi.

Tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony

Lp.	Data wykonania zabiegu	Gatunek świerka (odmiany)	Powierzchnia uprawy w ha	Wielkość opryskiwanej powierzchni	Numer pola	Zastosowany środek ochrony			Przyczyna zastosowania środka (nazwa agrofaga)	Uwagi					
						Nazwa handlowa	Substancja aktywna	Dawka (l/ha) lub stęż. (%)		Temperatura powietrza	Wilgotność powietrza	Siła i kierunek wiatru (m/s)	Pierwszy opad po zabiegu (mm)	Skuteczność zabiegu (%)	Podpis
1.															
2.															
3.															
4.															

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Borecki Z. 1987. Nauka o chorobach roślin. PWRiL, Warszawa, 360 s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski 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.
- Kolk A., Starzyk J.R. 2009. Atlas owadów uszkadzających drzewa leśne. Tom 1. Multico Oficyna Wydawnicza, 253 s.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A. 2015. Ochrona drzew i krzewów iglastych. Plantpress, Kraków, 232 s.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A. 2011. Pielęgnacja roślin ogrodowych. Choroby i szkodniki. Multico, Warszawa, 184 s.
- Łabanowski G., Wojdyła A. 2006. Ochrona iglaków. Działkowiec, Warszawa, 80 s.
- Mańka K. 1998. Fitopatologia leśna. Wydanie V, zmienione. PWRiL, Warszawa, 368 s.
- Metodyka integrowanej ochrony jabłoni (materiały dla doradców). 2015 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.

