INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka Integrowanej Ochrony Świerka na Choinki

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2015

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

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

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

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI 5
2.1.Charakterystyka wybranych gatunków świerka na choinki 6
2.2. Stanowisko pod plantację świerka na choinki 7
2.3. Wymagania klimatyczne i glebowe 8
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 14
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 15
3.1. Szkodliwość gospodarcza chwastów 15
3.2 Najważniejsze chwasty występujące na plantacji choinek 16
3.3 Ograniczanie zachwaszczenia przed założeniem plantacji 17
3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji 18
3.5. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia 18
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 20
4.1. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego 20
4.3. Metody ograniczania chorób 28
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 33
5.3. Zagrożenie plantacji świerka przez wybrane szkodniki 47
5.4. Ochrona entomofauny pożytecznej 50
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 51
VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI 57
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 58
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA 58

I. WSTĘP

Święta Bożego Narodzenia kojarzymy zawsze z piękną, zieloną, pachnącą choinką - najlepiej żywą. 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 5000 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 kraju zakładane są głównie ze świerków. Uprawy te nabierają coraz większego znaczenia, także z punku widzenia ekologicznego. 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 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 uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony plantacji świerka na choinki jest zakładanie plantacji ze zdrowego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego 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, w tym znajomość objawów chorobowych, czy żerowania w przypadku szkodników.

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, jako podstawy − z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej − ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

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

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI

Dr Adam Marosz

Przed podjęciem decyzji o założeniu plantacji ważnym aspektem 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 tzw. systemie samoobsługowym „wybierz sobie własne drzewko i zetnij samodzielnie". 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 jak np.

- upodobania konsumentów krajowych i zagranicznych
- pożądany kształt drzewka (zbliżony do stożka i odpowiednio zagęszczony) z prostym przewodnikiem
- 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.

Do świerków najczęściej wysadzanych na plantacjach choinkowych, polecanych jako gatunki wiodące należą:

Świerk pospolity (*Picea abies*) – drzewo dorastające do wysokości 50 m, o zmiennych cechach morfologicznych. Korony szeroko stożkowate, z gałęziami lekko poniesionymi 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 Europie środkowej i północnej. 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 prawie poziomo rozpostartymi u starszych drzew. Igły ma mocne i sztywne, nastroszone, ostro zakończone i kłujące, jednobarwne od zielonych z woskowym nalotem do stalowo zielonych lub stalowych. Szyszki jasnobrązowe do brązowo żółtych o łuskach cienkich, pofalowanych i brzegiem lekko postrzępionych. Gatunek północnoamerykański wprowadzony do uprawy w 1863 r. całkowicie odporny na mrozy, bardzo odporny na suszę i upał. Obecnie najpopularniejszy świerk ozdobny w Polsce, także jako drzewko choinkowe. Najlepiej udający się na słabszych glebach klasy IV b, a nawet V klasy bonitacyjnej

Świerk serbski (*Picea omorica*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości 30 m, tworzy koronę wąską, stożkowatą, strzelistą, pokrój uwydatnia się z wiekiem drzew. Igły ma 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 dojrzeniem 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.

Gatunki rzadziej uprawiane jako drzewka bożonarodzeniowe, ale interesujące z uwagi na igliwie (długość, barwa) i ładne zagęszczanie koron, mogą stanowić uzupełnienie dla gatunków podstawowych.

Świerk kaukaski (*Picea orientalis*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 30 m, tworzy koronę stożkowatą z gałęziami lekko opadającymi. 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 żyźniejszych 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, barwy zielonej 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 stożkowata, o cienkich rozpostartych konarach. Igły wąskie i cienkie, długości do 2 cm i dość kłujące. Gatunek północnoamerykański o szybkim wzroście, ale wymaga w uprawie klimatu morskiego z wilgotnym powietrzem i wilgotną glebą. Plantacja może być założona na glebie klasy III b - IV a.

Świerk Engelmana (*Picea engelmannii*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 20 m, tworzy koronę wąskostożkowatą (węższą niż u świerka kłującego) z gałązkami podniesionymi lekko ku górze. Igły długości do 2,5 cm pokryte jednolicie woskowatym nalotem, barwa od szarozielonej do stalowozielonej rzadziej srebrzystoniebieskiej. Igły słabo kłujące na pędzie ułożone lekko ukośnie do wierzchołka, nie są nastroszone. Szyszki podobne do świerka kłującego. Gatunek północnoamerykański ma nieco większe wymagania glebowe. Plantację należy zakładać na glebach III b i IV a klasy bonitacyjnej. 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 warunkują 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 stwarza korzystne mikrosiedlisko z jednej strony, ale z drugiej strony istnieje niebezpieczeństwo uszkodzeń drzewek przez zwierzynę, w szczególności sarny i jelenie, rzadziej dziki. W pierwszym przypadku, w okresie wiosennym, 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 w kolejności: świerk sitkajski, kaukaski, serbski, biały, czarny i pospolity. Takich uszkodzeń nie notowano natomiast w przypadku świerka kłującego. Dziki mogą czasem dokonywać spustoszenia w poszukiwaniu larw pędraków na

młodych plantacjach, w okresie pierwszych 2-3 lat od założenia. Najczęściej, jednak nie wyrządzają większych szkód, a nawet są pożyteczne, wyjadając larwy tych owadów. W celu ograniczenia uszkodzeń powodowanych przez zwierzynę 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 zagęszczenia korony będzie wymagało 1-2 lat dłuższej uprawy niż na glebach żyźniejszych oraz nawadniania w okresie 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 żyźniejszych 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 wysiewamy od 150 do 200 kg nasion mieszanki, stosując jednocześnie około 50 kg nawozów azotowych. Po przyoraniu roślin latem i wyrównaniu pola broną, można wysiać gorczycę, najlepiej pod koniec lipca lub na początku sierpnia) w ilości 30-50 kg nasion na 1ha, a następnie przyorać jesienią (w październiku) wykonując głęboką orkę. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną i zaleca się jej wysiew również w przypadku, kiedy zakładamy 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 dużej dawki obornika w dawce 40 t. na 1ha, 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 nasion gryki z przeznaczeniem na przyoranie, a w przypadku nicieni glebowych, aksamitki wyniosłej. Jesienią rośliny rozdrabnia się i przyoruje. Uprawa roślin na nawóz zielony wraz z zespołami uprawek nie tylko wpływa na poprawę struktury gleby oraz zawartość substancji organicznej, ale skutecznie redukuje 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 głębokości. Wiosną, jak tylko pozwalają warunki pogodowe należy

wprowadzić zespół uprawek wiosennych w celu zmniejszenia nieproduktywnego parowania wody, przyspieszenie ogrzania roli, zniszczenia kiełkujących chwastów i wyrównania oraz doprawienia wierzchniej warstwy gleby. Uprawki te na glebach lżejszych rozpoczynamy od wysiewu nawozów mineralnych, następnie wykonujemy bronowanie broną ciężką, po czym możemy 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, dysponujący gruntem 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 obsadzać grunt o powierzchni 1,4 ha.

Okres rotacji drzewek zależnie od gatunku i wielkości choinki (1,5-2,5m) wynosi średnio 6 nawet do 12 lat, przy wykorzystaniu sadzonek w odpowiednim wieku (dla świerka przynajmniej 3 letnich siewek). Orientacyjny czas uprawy drzewek na glebie średniozwięzłej, gliniasto piaszczystej (klasy bonitacyjnej IVb) 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 2,5m, przynajmniej dwukrotnie ciętych w trakcie uprawy w zależności od parametrów sadzonek.

Gatunek	Parametry sadzonki	Okres uprawy w latach dla drzewek wysokości:		
		1,5m	2,0m	2,5m
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 wykonujemy wiosną, w ostatniej dekadzie marca i pierwszej dekadzie kwietnia. Stosując odpowiednią rozstawę, siewki świerków sadzimy ręcznie pod szpadel (siewki starsze 2/2) lub pod szparownik (siewki młodsze 2/0 lub 2/1). Na

dużych plantacjach wykorzystuje się sadzarki rzędowe doczepiane 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 80x80cm lub 90x90cm, co 7-10 rzędów stosuje się pasy przejazdowe dla ciągnika obsiane mieszanką 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 1ha.

Gatunek	**Siewka**	**Rozstawa sadzenia (cm) w zależności od wysokości choinki**			**Obsada siewek (szt.) 1ha w zależności od wysokości choinki**		
		1,5m	**2,0m**	**2,5m**	**1,5m**	**2,0m**	**2,5m**
Świerk pospolity	2/1	90x90	110x100	120x110	12321	9100	7553
	2/2	100x100	110x100	130x120	10000	9100	6391
Świerk kłujący	2/1	80x80	90x90	110x110	15625	12321	8281
	2/2	80x80	100x90	120x110	15625	9000	7553
Świerk serbski	2/1	80x70	90x80	100x90	17750	13875	9000
	2/2	80x80	90x90	100x100	15625	12321	10000
Świerk kaukaski	2/1 2/2	j.w.	j.w.	j.w.	j.w.	j.w.	j.w.

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*) zakładane 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 i źródeł jej zaopatrzenia 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. Prowadząc integrowaną produkcję i ochronę świerka na choinki wykonywanie analiz gleby w celu poprawnego dostarczania składników pokarmowych za pomocą nawozów sztucznych jest obowiązkowe, a w przypadku opracowania kompleksowej strategii nawożenia dla całego cyklu uprawy zaleca się także wykonywanie analizy części zielonych rośliny. Próbki gleby należy pobierać na rok przed założeniem plantacji by mieć 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) lub jedną próbkę z terenów płaskich. Próba nie powinna jednak pochodzić z kwatery większej niż 2ha z uwagi na dużą różnorodność gleb. Prowadzenie nawożenia w sposób niewłaściwy może powodować wzrost kosztów produkcji, zanieczyszczenia gleby i wody, obniżenia jakości drzewek, wzrostu podatności na choroby i szkodniki, wystąpienia chorób fizjologicznych.

Poziom zakwaszenia gleby jest ważnym wskaźnikiem jej żyzności. Gleba silnie zakwaszona nie tworzy struktury gruzełkowatej, 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 fizkochemiczne gleby, 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 lekko kwaśny do obojętnego, w zakresie pH 5,5-6,8. Dlatego gleby bardzo kwaśne, a szczególnie bielicowe gleby lekkie należy przed założeniem plantacji zwapnować. Potrzebę wapnowania i dawkę wapna w zależności o odczynu gleby i jej rodzaju, ustalamy 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 (wolnodziałającej), a na glebach średnichi 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 do 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 choinek ze świerków w zależności od odczynu i klasy agronomicznej gleby

Potrzeba wapnowania	**Dawka (CaO t/ha) dla poszczególnych klas agronomicznej gleby w zależności od pH**			
	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 pożniwny i rozsypanie wapna na ściernisko lub na ściętą mieszankę zieloną przeznaczoną na przyoranie.

Potrzeby nawozowe świerków na plantacjach przeznaczonych na choinki w stosunku 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 bladozielonkawym zabarwieniem igieł, u świerków o stalowym igliwiu są one pożółknięte. 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 choinkowych

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 i ocenie 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 powoduje zahamowanie wzrostu pędów, zmniejszenie długości igieł oraz zmianę zabarwienia na szarozielone 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 świerków należy weryfikować przeprowadzeniem analiz 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 drzewek.

Wyszczególnienie	**Klasa zasobności gleby**		
	niska	**średnia**	**wysoka**
Warstwa orna	Zawartości fosforu (P – mg/100g gleby)		
	< 2%	2-4%	> 4%
Nawożenie fosforem	Dawka fosforu (P_2O_5 – kg/ha)		
	250-300	150-200	-

Warstwa orna:	Zawartości potasu (K – mg/100g gleby)		
< 20% części spławialnych	<5	5-8	>8
20-35% części spławialnych	<8	8-13	>13
> 35 % części spławialnych	<13	13-21	>21
Nawożenie potasem:	Dawka potasu (K_2O – kg/ha)		
przed założeniem plantacji	150-300	100-200	-
w trakcie prowadzenia	80-120	60-80	-

Warstwa orna: < 20% części spławialnych ≥ 20 części spławialnych	Zawartości magnezu (Mg – mg/100g gleby) < 2,5 < 4	 2,5-4 4-6	 > 4 > 6
Wyszczególnienie	Klasa zasobności gleby		
	niska	średnia	wysoka
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 drzewek definiowaną:

1) pojedynczym, prostym głównym pniem zakończonym niezbyt długim wierzchołkiem proporcjonalnym do wielkości drzewka
2) symetrycznym, zbliżonym do stożka pokrojem i koroną zagęszczoną odpowiednio do gatunku
3) zdrowymi igłami, prawidłowo wybarwionymi typowymi dla gatunku i odmiany, bez oznak chorób fizjologicznych lub infekcyjnych i objawów żerowania szkodników.

Zabieg formowania drzewek świerka na choinki ma na celu ukształtowanie odpowiednich proporcji korony, kształtu i jej zagęszczenia i 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.**

W okresie pierwszych 2 lat 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 w okresie 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 celu ukształtowania dobrych jakościowo choinek, szczególnie przypadku gatunków silnie rosnących i tworzących luźniejsze korony w młodym wieku, jak np. świerk pospolity, świerk sitkajski, świerk syberyjski czy nawet świerk serbski i kaukaski. W przypadku plantacji na glebach żyźniejszych, cięcie to wymagane jest także dla innych gatunków świerka: kłującego, białego, kaukaskiego i czarnego. Zabieg pozwala uzyskać choinki o węższych koronach, co jest pożądane z punku widzenia klienta. Choinki takie zajmują mniej miejsca w domu i są chętniej kupowane. Zagęszczanie koron może jednak powodować zwiększone ryzyko wystąpienia niektórych chorób grzybowych, a ze szkodników przędziorków. Termin wykonywania cięcia zagęszczającego przypada na okres spoczynku drzew, od końca listopada do początku kwietnia. Okres zimowy jest też korzystny ze względu na możliwość zmniejszenia spiętrzenia 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 zachwaszczania 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 regulowania zachwaszczenia takich 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 niektórych wieloletnich, jak podbiał pospolity, ostrożeń polny znacznie przekraczają ilość podstawowych składników potrzebnych roślinom uprawnym. Im większa liczba chwastów, im bardziej agresywne gatunki tym większe niebezpieczeństwo dla plonów i jakości rośliny uprawnej. Poza konkurencją o składniki pokarmowe, wodę i światło, nadmierne zachwaszczenie pogarsza warunki fitosanitarne oraz zwiększa niebezpieczeństwo liczniejszego wystąpienia 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 w okresie letnim

powoduje znaczne zubożenie gleby w wodę dostępną dla roślin, co w okresach suszy powoduje zahamowanie wzrostu roślin, a w przypadku gatunków wrażliwych następuje opadanie części igieł obniżając tym samym jakość drzewek.

3.2 Najważniejsze chwasty występujące na plantacji choinek

Zróżnicowanie zachwaszczenia na plantacji jest związane z typem gleby, odczynem i rośliną uprawną. Chwasty rosną bardzo bujnie i dobrze się rozwijają w takich warunkach, które są dla nich najbardziej korzystne. Obserwacja występowania poszczególnych gatunków chwastów sygnalizuje poziom zwartości 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, krzyp 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, wiechlina 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 na plantacji na wiele następnych lat. Evans (2002) podaje, że dopuszczenie do wysiewu nasion chwastów w pierwszym roku skutkuje 7 kolejnymi latami odchwaszczania.

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 ich przyoranie latem, wykonując orkę średnio głęboką pozwoli na utrzymanie gleby w dobrej kulturze, wzbogaci ją w substancje organiczne i zniszczy chwasty wiosenne. Latem zaleca się wykonanie siewu mieszanki roślin (m.in. gorczycy) na przyoranie jesienne, wykonując głęboką orkę. Gleba przygotowana pod siew stwarza dobre warunki do wschodów większości gatunków chwastów, które przystosowują swój cykl biologiczny do terminów wyznaczonych im przez wymagania roślin uprawnych. W tym okresie po letniej orce i siewie mieszanki na przyoranie kiełkują chwasty ozime, jak mak polny, 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 wprawdzie wykiełkuje wiosną, 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 na przyoranie jesienią, wykonując głęboką orkę. Podobnie, po zbiorze kukurydzy jesienią również należy wykonać głęboką orkę W przypadku chwastów uciążliwych trwałych takich, jak perz właściwy, ostrożeń polny, po podorywce lub orce letniej przykrywającej rośliny na zielony nawóz, kłącza i korzenie tych chwastów znajdą się w wierzchniej warstwie i dzięki temu są łatwe do wyciągnięcia przez bronowanie, najpierw

poprzez zastosowanie brony lekkiej, a następnie brony chwastownik. Wyciągnięte kłącza należy wysuszyć i zebrać z pola przed zasiewem poplonów. W przypadku pól, na których występują chwasty głęboko korzeniące 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 w okresie wiosennym. W tym okresie wskazane jest wykonanie przynajmniej 3 zabiegów odchwaszczających na przełomie kwietnia i maja, oraz w czerwcu i lipcu. W okresie wiosennym, zabieg chemicznego odchwaszczania powinien być wykonany, kiedy pokrycie gleby chwastami osiągnie ponad 30% na plantacji młodej i ponad 50% na plantacji starszej. Szczególnie, starannego odchwaszczania wymagają plantacje świeżo założone. Młode rośliny z uwagi na słabo rozwinięty system korzeniowy są wrażliwe na konkurencję ze strony chwastów, szczególnie jeśli chodzi o pobieranie wody. Zastosowanie herbicydów jest jedną z ważniejszych metod regulowania zachwaszczenia na plantacji. Jest to metoda skuteczna, stosunkowo łatwa do wykonania i przeprowadzenia na dużym areale, tania w porównaniu z odchwaszczaniem ręcznym lub mechanicznym. Korzenie drzew 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, a ta na plantacjach drzewek bożonarodzeniowych świerków jest utrudniona z uwagi na małą liczbę preparatów dopuszczonych do stosowania. Dlatego istnieje możliwość wykonania tylko jednego zabiegu w ciągu sezonu. Zabieg ten należy wykonać w okresie wiosennym na chwasty we wczesnej fazie rozwoju (2-3 liści właściwych) z wykorzystaniem środków formasulfuron i jodosulfuron metylosodowy (Logo 310 WG). Substancje mają działanie układowe i są pobierane przez liście chwastów. Nie redukują więc wtórnego zachwaszczenia pojawiającego się po wykonanym zabiegu. Z uwagi na to, że substancje te są pochodnymi sulfuromocznika istnieje niebezpieczeństwo rozwoju odporności niektórych gatunków chwastów, dlatego też 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 z jednej strony kosztowne, a z drugiej trudne do wykonania z uwagi na gęstą rozstawę sadzenia. Jest ono możliwe do wykonywania 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 rozkładamy na glebę czystą odchwaszczoną i spulchnioną, 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 plantacjach większych najbardziej efektywne w pierwszych latach po założeniu jest utrzymanie czarnego ugoru. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby w międzyrzędziach i w rzędach roślin jest stosowany na młodej plantacji i właściwie może być utrzymywany do czasu jej zakończenia. Zabiegi niszczenia chwastów poprzez płytkie spulchnianie gleby wykonuje się przy użyciu takich narzędzi, jak, glebogryzarki, kultywatory i agregaty do uprawy międzyrzędzi. Glebogryzarki należy wykluczyć z zastosowania, jeśli na polu występują chwasty trwałe rozłogowe i korzeniące się głęboko, jak np. perz właściwy, skrzyp polny, trzcinnik piaskowy czy ostrożeń polny. W takim przypadku skuteczniejsze są agregaty kultywatorowe lub gęsiostopkowe do uprawy w międzyrzędziach. Na plantacjach 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 zielnej, w której dominują: trzcinnik, kostrzewy, wiechlina, włośnica i gwiazdnica. Niezależnie od posiadanych maszyn pielęgnacyjnych, gleba w międzyrzędziach powinna być uprawiana możliwe jak najpłycej. Z jednej strony aby nie dopuścić do zbyt głębokiego jej przesychania, a z drugiej aby nie uszkadzać korzeni świerków. Liczba zabiegów w sezonie uzależniona jest od rodzaju gleby i stopnia zachwaszczenia. Na glebach średnich i cięższych w okresie pierwszych 3 lat po założeniu plantacji, w sezonie uprawowym wykonuje się 8-9 takich zabiegów, a na glebie lekkiej - 6-7. Od czwartego roku po posadzeniu liczbę zabiegów można ograniczyć do 6-7 na glebach średnich i cięższych i do 4-5 na glebach lekkich. W pierwszych latach po posadzeniu roślin, aby zabiegi agrotechniczne były skuteczne, konieczne jest ręczne niszczenie chwastów w rzędach i w pobliżu roślin. W kolejnych latach, kiedy świerki się rozrosną dopuszczalne jest wykaszanie chwastów za pomocą kosiarek, podkaszarek lub kos spalinowych. Czynność tę należy wykonywać bardzo ostrożnie w pobliżu pni drzewek, aby nie dopuścić do ich uszkodzenia.

Ręczne zwalczanie chwastów w rzędach i wokół sadzonek mimo iż jest bardzo pracochłonne i kosztowne jest najbardziej efektywnym zabiegiem na plantacjach małych (do 1 ha) oraz na plantacjach położonych w niekorzystnych warunkach terenowych (tereny pagórkowate, zakrzaczone lub poprzeplatane skupinami drzew, miedzami). Rośliny okrywowe w postaci wieloletnich traw łąkowych (mieszanina kostrzew, 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 od 8-10 razy w zależności od przebiegu pogody.. W okresie od maja do lipca, dwa razy w miesiącu natomiast od sierpnia do października, jeden raz w miesiącu.

Fot. 4. Mieszanka traw wysiewana w pasach przejazdowych w celach ochronnych gleby.

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Integrowany system ochrony wiąże się z szerszym wykorzystaniem metod nie chemicznych takich jak: stosowanie płodozmianu, prawidłowej agrotechniki, nawożenia i wapnowania zgodnie z analizami chemicznymi dla danego gatunku rośliny, czy prześwietlanie i formowanie koron, które stanowią wsparcie dla ochrony chemicznej. W ochronie roślin, w tym także świerka, jednak wciąż decydującą rolę odgrywa metoda chemiczna. Należy pamiętać, iż stosowanie fungicydów obok korzyści, niesie pewne zagrożenia, np. możliwość uodpornienia się sprawców chorób na ich działanie, czy 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 okresie uprawy. Duży wpływ na ich występowanie ma lokalizacja plantacji. Szczególnie uprawa świerka w zagłębieniach terenu, gdzie temperatura może spadać zdecydowanie poniżej 0°C, co prowadzi do uszkodzenia pędów.

Tabela 7. Najczęściej występujące choroby świerka pochodzenia nieinfekcyjnego

Choroba	Objawy	Przyczyny występowania
Przesuszenie części nadziemnych	Objawy występują na roślinach w szkółce, jak również w późniejszym okresie 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 długot-rwającej zimie, gdy podłoże jest jeszcze ciągle zamarznięte. Jeśli wiosną, temperatura powietrza wzrasta powyżej 10°C świerki rozpoczynają wegetację. Przy takiej temperaturze oraz suchym wietrze, rośliny gwałtownie tracą wodę wskutek transpiracji. Jednocześnie z powodu zamarzniętego podłoża nie mają możliwości jej uzupeł-nienia w częściach nadziemnych.
Uszkodzenie roślin przez wczesnowiosenne przymrozki	Wiosną, młode tegoroczne pędy gwałtownie brązowieją i zamierają.	Wcześnie rozpoczęty okres wege-tacji sprawia, że świerki wypuszczają nowe pędy. W tym okresie gwałtowny spadek temperatury poniżej 0°C szczególnie nocą doprowadza do wystąpienia objawów chorobowych.

4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne

Tabela 8. Gospodarcze znaczenie chorób świerka w Polsce

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

+ - występuje sporadycznie, znaczenie niewielkie; ++ - małe, występuje rzadko, na ogół w niewielkim nasileniu; +++ - średnie, może występować na większej powierzchni szkółki, plantacji przeznaczonej na choinki lub nasadzeniach przydomowych; ++++ - duże, wymaga corocznego stosowania kilku zabiegów

Tabela 9. Warunki sprzyjające rozwojowi najważniejszych chorób oraz źródła infekcji

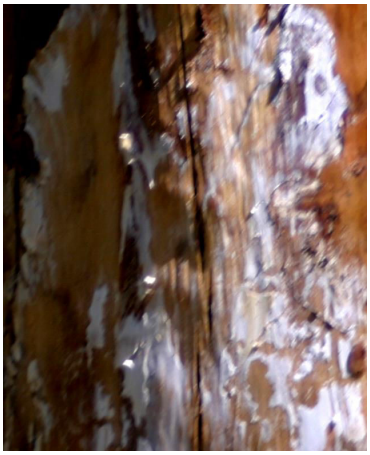
Choroba	Źródło infekcji	sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Zgnilizna sadzonek	Zakażone podłoże. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chore sadzonki.	niska temperatura podłoża	wysoka
Fytoftoroza	•Zakażone podłoże do sadzenia, w którym znajdują się oospory – 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 znajdujące się w pobliżu plantacji. •Zakładanie plantacji na terenach poleśnych, gdzie w podłożu mogą znajdować się ryzomorfy – sznury grzybni dokonujące zakażenia. •Podłoże, wraz z resztkami roślin (korzenie), w którym z powodu choroby rośliny obumierały w poprzednim sezonie. •Chore rośliny do nasadzeń.	25-28°C	wysoka
Górska osutka świerka	Na chorych igłach znajdujących się na roślinach oraz opadłych formo-wane są czarne, błyszczące, wypuk-łe apotecja zawierające worki i zarodniki. Wiosną, zarodniki workowe są uwalniane zakażając igły.	brak danych	wysoka
Niżowa osutka świerka	Chore opadłe igły, na których formowane są apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Wiosną, uwalniane zarodniki dokonują zaka-żenia igieł.	brak danych	wysoka
Brunatnienie igieł świerka	Wiosną, na chorych igłach znajdują-cych 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 powodując 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 znajdujące się na plantacji, na obumarłych tkankach których formowane są czarne piknidia z licznymi zarodnikami. W czasie zwilżenia roślin zarodniki są uwalniane dokonując 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.	powyżej 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 trzonków i zarodników konidialnych grzyba. Uwalniane zarodniki zakażają sąsiednie rośliny.	25°C	wysoka

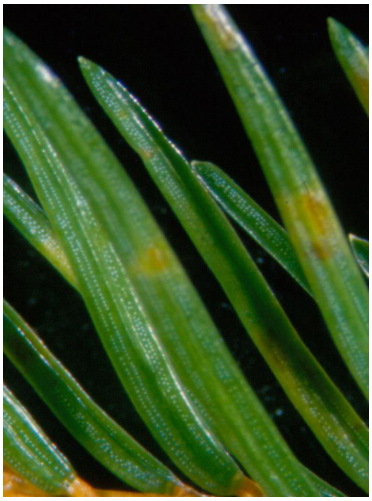
Fot. 5. Objawy przesuszenia roślin

Fot 6. Roślina uszkodzona przez wczesnowiosenne przymrozki

Fot. 7. Objawy fytoftorozy świerka



Fot. 8. Opieńkowa zgnilizna świerka



Fot. 9. Górska osutka świerka – początkowe objawy

Fot. 10. Górska osutka świerka - apotecja

Fot. 11. Brunatna pleśń śniegowa

Fot. 12. Szara pleśń świerka

Fot. 13. Zamieranie wierzchołków

Fot. 14. Rdza złotawa świerka

Tabela 10. Cechy diagnostyczne i szkodliwość chorób świerka

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Zgnilizna sadzonek	Sadzonki mają zahamowany wzrost. Po ich wyjęciu z podłoża obserwuje się bardzo słabo rozwinięty i zbrązowiały system korzeniowy w porównaniu do zdrowych sadzonek. Przy próbie pociągnięcia, korzenie bardzo łatwo rozpadają się. Od podstawy sadzonki do góry 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 można stwierdzić brązową zgniliznę przesuwającą się do góry. Jest ona szczególnie dobrze widoczna po usunięciu nożem zewnętrznych tkanek wzdłuż podstawy pędu. Po wyjęciu roślin z podłoża można stwierdzić zbrązowiały, słabo rozwinięty system korzeniowy. Z upływem czasu chore rośliny obumierają. Na plantacji objawy chorobowe występują na pojedynczych roślinach.
Opieńkowa zgnilizna	Chore pojedyncze rośliny w obrębie nasadzenia mają zahamowany wzrost. Igły są pozbawione naturalnego połysku, stają się matowe, żółkną, brązowieją i obumierają. Z czasem obumarłe igły opadają. Przy podstawie pędu kora nie przylega do drewna tylko odstaje od niego, a pusta przestrzeń wypełnia się powietrzem. Z czasem 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 poprzez 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 sporadycznie opadają, a 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, jak również obniża się ich dekoracyjność.
Brunatnienie igieł świerka	Objawy chorobowe pojawiają się w każdym okresie wzrostu świerka. Pierwsze objawy pojawiają się wiosną na igłach znajdujących się w dolnej części pędu. Stopniowo stają się widoczne na igłach coraz wyżej położonych pędów. Pod koniec lata na tegorocznych 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, jak również obniża się ich dekoracyjność.
Brunatna pleśń śniegowa	Objawy chorobowe pojawiają się na świerkach w rejonach naszego kraju, gdzie pokrywa śnieżna zalega powyżej 100 dni w ciągu roku. Z chwilą topnienia śniegu wyłaniają się pędy świerka pokryte w całości bardzo obfitą, zwartą, brązową grzybnią. Igły i najmłodsze pędy mogą obumierać. Sporadycznie w przypadku młodych świerków całkowicie pokrytych w okresie zimowym warstwą śniegu może dochodzić do ich obumierania. Chore świerki mają obniżoną dekoracyjność.
Zamieranie wierzchołków świerka	Objawy chorobowe pojawiają się w każdym okresie uprawy świerka, ze szczególnym nasileniem i szkodliwością dla najmłodszych roślin. Chore igły mają jasnobrązową do ciemnobrązowej barwę. Na powierzchni obumarłych tkanek widoczne są ujścia czarnych piknidiów, zawierających liczne zarodniki konidialne. Objawy pojawiają się na roślinach w okresie lata lub wiosną po przezimowaniu i mogą być mylone z uszkodzeniami mrozowymi. Od wierzchołka pędów, igły brązowieją i opadają. Również nekroza przesuwa się wzdłuż pędu do jego nasady. Niekiedy nekroza zatrzymuje się nad silnym bocznym odgałęzieniem.
Zamieranie pędów	Na pędach widoczne są drobne, nekrotyczne plamy, które stopniowo obejmują cały obwód pędu. Część pędu znajdująca się powyżej nekrozy obumiera. Igły i pędy począwszy od wierzchołków gwałtownie zmieniają kolor na czerwony lub brązowy. Nekroza na pędach może prowadzić do powstania zrakowacenia. Na powierzchni obumarłych tkanek formowane są ujścia czarnych piknidiów zawierające zarodniki.
Rdza złotawa świerka	Objawy chorobowe pojawiają się na kilku-, kilkunastoletnich świerkach. W końcu czerwca na tegorocznych igłach widoczne są świecąco żółte, szerokie paski. Jeśli nasilenie objawów choroby jest duże z dalszej odległości na drzewach można zaobserwować złotożółte odcienie. W maju następnego roku na dolnej stronie igieł, w miejscu przebarwień formowane są wypukłe pomarańczowe telia (skupienia zarodnikowania). Porażone igły żółkną,

	brązowieją, obumierają i opadają. Przy dużym nasileniu objawów chore świerki rosną wolniej, jak również obniża się ich dekoracyjność.
Szara pleśń	Przy dużej wilgotności powietrza, przy podstawie igieł znajdujących się u nasady pędu pojawiają się brązowe wodniste plamy szybko powiększające swoje rozmiary. Przy sprzyjających warunkach otoczenia dla rozwoju grzyba, w krótkim okresie następuje masowe obumieranie igieł. Z igieł nekroza rozprzestrzenia się na pędy, powodując ich obumieranie. Patogen może zasiedlać również zamierające pędy, wskutek występowania innych patogenów. Na powierzchni obumarłych tkanek formowany jest obfity szary nalot utworzony z zarodników grzyba. Uwalniane zarodniki konidialne zakażają sąsiednie rośliny.

4.3. Metody ograniczania chorób

4.3.1. Metoda agrotechniczna

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

Do najważniejszych elementów metody agrotechnicznej należą:

*wybór odpowiedniego stanowiska: niezakładanie plantacji świerka przeznaczonych na choinki w miejscach po uprawach leśnych lub w pobliżu lasu. W tych miejscach 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: najlepiej plantacje zakładać w rejonach o częstych opadach deszczu, wysokiej wilgotności powietrza (rejony nadmorskie, południowa Polska), glebach gliniastych lub gliniasto-piaszczystych. Należy unikać terenów, w których w okresie wiosennym mogą występować przymrozki uszkadzające nowo pojawiające się pędy (zagłębienia terenu, nad rzekami lub strumieniami),

*do zakładania plantacji wybierać gatunki i odmiany w mniejszym stopniu podatne na choroby niż świerk pospolity np. świerk serbski, świerk kłujący,

*zachowanie odpowiedniej rozstawy roślin. Zbyt duże zagęszczenie roślin uprawianych na plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza w obrębie korony, a tym samym zwiększa nasilenie występowania niektórych chorób: szara pleśń, górska osutka świerka, niżowa osutka świerka i innych.

*niszczenie chwastów, które stanowią konkurencję dla świerka o wodę i składniki pokarmowe. Ponadto zachwaszczenie sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin i wzrostowi zagrożenia wystąpienia wielu chorób,

*odpowiednie nawożenie, a szczególnie niedopuszczenie do przenawożenia azotem. Zbyt obfite nawożenie oraz nawadnianie może opóźniać jesienne drewnienie tkanek. W okresie zimowym takie rośliny mogą łatwo ulegać uszkodzeniu przez niską temperaturę,

*wycinanie i palenie obumarłych pędów oraz zbieranie z plantacji resztek roślinnych 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. •Wodę do podlewania wykorzystywać z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji.)	Zabiegi fungicydami wykonywać na podstawie wyników przeprowadzonych lustracji.
Fytoftoroza	•Nie sadzić roślin w miejscach, w których w poprzednim sezonie stwierdzono chore rośliny. •Woda do podlewania powinna być z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji.) •Usuwać i palić chore rośliny.	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, w pobliżu lasów iglastych. •Z nasadzenia usuwać i palić chore rośliny wraz z bryłą korzeniową.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Miejsca po obumarłych roślinach dezynfekować polecanym 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 okres nocy. •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 okres nocy. •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.
Zamieranie pędów	•Usuwać chore pędy. • Usuwać i palić resztki roślinne z plantacji . •W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych nie dopuszczać do zranienia pędów.	
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 okres nocy.	Wiosną po stwierdzeniu objawów wykonać 1-2 opryskiwania fungicydami.

4.3.2. Metoda chemiczna

W przypadku patogenów - sprawców chorób świerka, często ograniczenie ich rozwoju i objawów chorobowych można osiągnąć jedynie poprzez stosowanie fungicydów. Szczególną zaletą stosowania fungicydów jest szybko widoczny efekt w postaci zahamowania rozwoju objawów chorobowych. Dlatego też, 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.

W przypadku chorób występujących na świerku brakuje ustalonych progów szkodliwości. Z uwagi na ogromne wymagania dekoracyjne stawiane świerkom ozdobnym w handlu niezbędne jest rozpoczęcie ochrony z chwilą pojawienia się pierwszych objawów chorobowych (1-3% roślin na plantacji z objawami chorobowymi).

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***

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 prowadzimy od chwili posadzenia roślin 2-krotnie w ciągu tygodnia. Zwracamy uwagę, czy nie ma roślin z objawami chorobowymi. Po wyjęciu rośliny z podłoża oglądamy również podstawę pędu. Przeciętnie kontroli poddajemy około 15 losowo wybranych roślin.	Po stwierdzeniu objawów wykonujemy opryskiwanie polecanymi środkami. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć.
Fytoftoroza	Jeden raz w tygodniu, przechodząc pomiędzy rzędami, sprawdzamy, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W przypadku wątpliwości sprawdzamy 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	Jeden raz w miesiącu, przechodząc pomiędzy rzędami kontrolujemy, czy występują rośliny z chlorozą lub obumierające. W razie wątpliwości sprawdzamy podstawę pędu.	Po usunięciu chorych roślin, pozostałe można opryskać jednym z polecanych fungicydów.
Górska osutka świerka	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie przechodząc między rzędami, wizualnie sprawdzamy czy nie ma roślin z plamistością igieł.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Niżowa osutka świerka		
Brunatnienie igieł świerka	Lustrację plantacji wykonujemy 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 okresie topnienia śniegu sprawdzamy na plantacji wygląd pędów.	Nie ma zarejestrowanych środków do zwalczania tego patogenu.
Zamieranie wierzchołków świerka	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie przechodząc między rzędami oceniamy zdrowotność roślin	Brak zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.

Zamieranie pędów	Kontrolę zdrowotności roślin wykonujemy jeden raz w miesiącu, przechodząc między rzędami.	Nie ma zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.
Rdza złotawa świerka	W okresie wegetacji, co 2 tygodnie przechodząc między rzędami, wizualnie 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, rośliny kontrolujemy co 2 tygodnie, przechodząc między rzędami oceniamy 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, zbyt częste stosowanie fungicydów o tym samym mechanizmie działania oraz w zaniżonych dawkach. Aby zapobiec wystąpieniu odporności patogenów na fungicydy bardzo istotne jest ich stosowanie w oparciu o istniejący podział na grupy odporności (FRAC). Do powstawania odporności szczególnie łatwo dochodzi w przypadku fungicydów należących do A1 grupy odporności (metalaksyl) polecanych do ochrony przed *Pythium* spp. oraz *Phytophthora* spp.

Aby zapobiegać selekcji form odpornych konieczne jest przestrzeganie określonych zasad:

- ograniczać źródła infekcji patogenów,
- nie stosować fungicydów o takim samym mechanizmie działania częściej niż 2-krotnie 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, które powodują uszkodzenia obniżające ich dekoracyjność. Należą do nich: przędziorek sosnowiec, świerkowiec większy, ochojniki: świerkowo-modrzewiowy, świerkowy zielony i świerkowiec. Niekiedy duże znaczenie mogą mieć także larwy chrabąszczy zwane pędrakami, a spośród motyli wydrążka świerkóweczka i brudnica mniszka natomiast z błonkówek, niekiedy zagrożenie stwarza zawodnica świerkowa.

Przędziorek sosnowiec (*Oligonychus ununguis*)

Rząd – roztocze (Acari), **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 od 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, szerokoowalne, barwy beżowo-brązowej z długimi, ostro zakończonymi szczecinkami na stronie grzbietowej. Samce są mniejsze od samic. Larwa ma trzy pary odnóży, jest żółtawa do jasnoróżowej, 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 przy tym 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, ma kształt prawie kulisty, długość do 8 mm i szerokość do 7,5 mm. Górna strona jej ciała jest brązowożółta. Samiec jest uskrzydlony, długości około 1 mm, z dwiema długimi szczecinami na końcu ciała. Jaja są kuliste, różowawe. Larwy są owalne, początkowo różowawe, z czasem ciemnieją.

Mszyca 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 uskrzydlonych. Latem

liczebność mszyc znacznie się zmniejsza. Na korze pędów można znaleźć tylko nieliczne osobniki bezskrzydłe. W sierpniu pojawiają się formy uskrzydlone, a jesienią rozwija się pokolenie płciowe, którego samice składają jaja zimowe.

Mszyce bezskrzydłe są długości 1,4 2-mm, barwy zielonej z dwiema ciemnymi smugami wzdłuż grzbietu, długimi, cylindrycznego kształtu syfonami lub lekko zgrubiałymi, wygiętymi w kształcie litery S i krótkim ogonkiem. Larwa jest zielona, długości 1–1,5-mm. Mszyce uskrzydlone są długości 1,6 2,1-mm, podobnie jak bezskrzydłe. Larwy także są barwy zielonej z długimi, rurkowatego kształtu brązowawymi 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 uskrzydlone, 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, jasnoczerwonawobrunatne do pomarańczowobrunatnych lub szarozielone, pokryte długimi, delikatnymi włoskami i białą wydzieliną woskową. Głowa i tułów są ciemne, zamiast syfonów są stożki syfonowe. Nogi są ciemne z wyjątkiem tylnych ud i goleni, które są prawie całe jasne. Mszyce uskrzydlone mają ciało długości około 2 mm niebieskawozielone. 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 od 100–150 sztuk. Dwa tygodnie później wylęgają się larwy, które wchodzą do wnętrza galasów, gdzie żerują i rozwijają się, osiągając stadium nimfy. W czerwcu dojrzałe galasy zasychają, a komory się rozchylają. Nimfy znajdujące się w ich wnętrzu, po wyjściu z galasów przechodzą na sąsiednie igły, po czym przeobrażają się w uskrzydlone samice i przelatują na modrzewie. W tym samym czasie uskrzydlone samice tzw. (sexupare) 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 barwy zielonkawej, otoczone białawym puchem woskowym. Uskrzydlone 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 modrzew jest żywicielem wtórnym. Zimują larwy przy podstawie pąków, które przekształcają się w założycielki rodu, składające jaja w złoża osłonięte woskową wydzieliną. Z końcem maja

wylęgają się larwy, które wchodzą do komór galasów i tam żerują. W każdej komorze rozwija się 10–14 osobników. Pod koniec czerwca lub na początku lipca galasy dojrzewają, a komory stopniowo otwierają się i uwalniają nimfy, które przekształcają w uskrzydlone samice. Przelatują one na modrzewie natomiast uskrzydlone sexuparae powracają z modrzewi na świerki, gdzie samice składają jaja, dając początek pokoleniu płciowemu, które rozwija się na świerkach. Larwy wylęgające się z jaj złożonych przez samice zimują.

Bezskrzydła założycielka rodu jest długości 1,5 mm, barwy czarnozielonej, pokryta obficie nićmi woskowymi. Uskrzydlone samice są długości 1,7-2 mm, mają czarną głowę i tułów i jasnozielony odwłok.

Ochojnik świerkowiec (*Sacchiphantes abietis*)

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

W odróżnieniu od ochojnika świerkowo-modrzewiowego i świerkowego zielonego, ochojnik świerkowiec jest gatunkiem jednodomnym, który żeruje i rozwija się wyłącznie na świerku. Zimują larwy w pobliżu pąków. Uaktywniają się wiosną i pod wpływem śliny wydzielanej przez nie podczas żerowania tworzą się przy podstawie tegorocznych pędów 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 żerują i rozwijają się wewnątrz galasów osiągając w sierpniu stadium nimfy. Po wyjściu na zewnątrz przeobrażają się w formy uskrzydlone, 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) mają ciało długości 1,5–3 mm, żółtawozielone do jasnozielonego. Samice uskrzydlone są długości 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 wnętrze aż do wierzchołka. We wrześniu i październiku sprzędzają 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 skrzydła przednie o rozpiętości 12-14 mm, złoto lub ciemnobrunatne ze srebrzystobiałymi, poprzecznymi i nieregularnymi przepaskami, tylne skrzydła są szaro-czerwono-brązowe z jasną strzępiną. Gąsienice są długości 8-9 mm, jasnożółto brunatne lub zielonkawe z dwoma brunatno czerwonymi lub ciemniejszymi pasami na górnej stronie ciała. Głowa, tarczka i nogi tułowiowe są brunatnoczarne. Poczwarka jest ciemnobrązowa długości około 6 mm.

Brudnica mniszka (*Lymantria monacha*)

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

Jest to 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, zygzakowatymi, 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 długość 30–35 mm, mają barwę od jasno- do ciemnobrązowej z białawym wzorem na stronie grzbietowej i niebieskawymi brodawkami po bokach ciała, z których wyrastają kępki długich włosków. Poczwarka 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 jaja (każda 40–100 sztuk) na igłach w nieregularnych rzędach po 4–12 sztuk. Pod koniec tego 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 są długości 12–15 mm. Mają ciało spłaszczone, głowę i tułów – czarne z żółtymi plamami, czułki długie, nitkowate o żółtawym zabarwieniu przy podstawie i ciemne na wierzchołkach, odwłok jest żółtoczerwony, a nogi – żółtobrązowe lub czerwone. Jaja są ciemnozielone, długości 1,7 mm i szerokości 0,7 mm. Larwy są długości 25–30 mm, brudnoszarozielone 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, barwy czarno-żółtej, 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, później zmieniają barwę na jasnozieloną. Larwy ostatniego stadium osiągają długość 9–15 mm.

Kokon jest walcowaty, początkowo miękki, czerwonobrązowy, zaś później staje się skórzasty i zmienia zabarwienie na ciemnoszare.

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 od 4-6 tygodni. Pojawiające się chrząszcze pozostają w glebie do wiosny następnego roku. Lot chrząszczy odbywa się od maja do pierwszych dni czerwca tj. w okresie kwitnienia jabłoni i na początku rozwoju liści buka. 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 swojego życia składa od 60-80 jaj. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.

Chrząszcze chrabąszcza majowego są wydłużone, długości 20-25 mm, Głowa jest jasno owłosiona, przedplecze i odwłok są czarne. Na jego bokach znajdują się białe trójkątne plamy ułożone w jednym rzędzie. Pokrywy, czułki i nogi są jasnobrązowe. Jaja są żółtawe wielkości ziarna prosa. Larwy są białokremowe, wygięte w podkówkę z dużą brunatną głową i trzema parami brunatnych nóg tułowiowych. Osiągają długość do 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)

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

Chrząszcze chrabąszcza kasztanowca są długości 20-26 mm. Przedplecze i nogi są czerwonobrunatne lub żółtawobrunatne. Głowa i przedplecze są żółtawo owłosione. Odwłok jest czarny gwałtownie się zwężający, a na końcu rozszerza się łopatkowato. Larwa jest podobna do larwy chrabąszcza majowego. Poczwarka chrabąszcza kasztanowca ma długość 20-25 mm z odwłokiem zakończonym buławkowato.

Guniak czerwczyk (*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 są najbardziej aktywne wieczorem. Po kopulacji samice składają jaja do podłoża w grupach po 20-30 sztuk. Pędraki wylęgają się 10 dni później i natychmiast rozpoczynają żerowanie na korzeniach roślin uprawnych i traw.

Chrząszcze są długości 14-20 mm, barwy brunatnej lub żółtobrunatnej, pokryte gęstymi włoskami. Jaja są barwy białawej, eliptycznego kształtu. Pędraki guniaka są podobne do

pędraków chrabąszczy, jednak w odróżnieniu od nich charakteryzują się zdolnością do 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 jeden rok

Chrząszcze mają ciało długości 8–10 mm, barwy rdzawobrunatnej z błyszczącą głową i krótkimi szczecinkami na pokrywach. Jaja są barwy białawej, owalnego kształtu (1,6x2 mm). Pędraki osiągają długość do 19 mm. Znajdujące się w tylnej części odwłoka szczecinki ułożone są łukowato. Poczwarki są barwy żółtawej.

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 jaja do gleby w grupach po 30-120 sztuk, każda od 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, barwy szarej, podłużnieowalne, pokryte szarobrązowymi lub miedzianymi łuseczkami. Z przodu głowy znajduje się szeroki krótki ryjek. Jajo jest barwy białej, owalnego kształtu, Larwa jest beznoga, długości 7-9 mm barwy białej, głowa jest czerwonobrunatna. 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 nieglębek (*Philopedon 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. Pokrywy są małe silnie wypukłe, barwy szarej lub czarnej. Nogi są ciemne, z wyjątkiem końców goleni i stóp, które są jasne. Jaja są białawe, owalnego kształtu. Larwa jest biała z brunatną głową, beznoga. Poczwarka jest biała.

Fot. 15. Objawy żerowania przędziorka

Fot. 16. Osobniki przędziorka sosnowca

sosnowca

Fot. 17. Samice i jaja świerkowca większego

na igłach oplecione przędzą

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. 27. Larwy zawodnicy świerkowej

Fot. 28. Gąsienice brudnicy mniszki

Fot. 25. Oprzęd zasnui świerkowej

Fot. 26. Larwa zasnui świerkowej

Fot. 29. Chrząszcz guniaka czerwczyka

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/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 wydalają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywające igły czarnym nalotem	Silnie opanowane drzewa słabiej rosną. Igły są poszarzałe a z czasem pędy zamierają.
Mszyca świerkowa zielona	Mszyce, żerują na igłach powodując chlorotyczne plamy, tworzące poprzeczne prążki	Przy silnym porażeniu igły brunatnieją i opadają, wskutek czego drzewa ogałacają się i tracą dekoracyjność.
Miodownica długowłosa	Mszyce żerując na pędach powodują odbarwienie igieł. Dodatkowo wydalają 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	Pędy z galasami są zniekształcone. Wzrost pędów

	powodując tworzenie galasów. Galasy tworzą się na wierzchołkach ubiegłorocznych pędów. Są one okrągłe lub owalne długości około 10–12 mm, początkowo kremowe lub jasnozielone, a przed otwarciem zmieniają barwę na różową lub brązowieją.	jest ograniczony. Obecność zaschniętych galasów na drzewkach świerków obniża ich walory zdobnicze, 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, zielonej barwy, nieregularnego kształtu 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 zdobniczą i handlową.
Wydrążka świerkóweczka	Gąsienice początkowo minują igły, potem zjadają je aż do wierzchołka. Starsze, sprzędzają igły po kilka sztuk w gniazda.	Przy licznym występowaniu szkodnika pędy zmieniają barwę na rudobrązową 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.
Zasnuja świerkowa	Larwy żerują, wewnątrz dużego „gniazda", każda ukryta we własnym rurkowatym oprzędzie, zjadając starsze igły. Oprzęd dodatkowo jest zanieczyszczony rdzawobrązowymi 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	Silnie uszkodzone najmłodsze pędy zamierają, co jest przyczyną deformacji koron, a

	wygryzają od brzegu igieł otwory w kształcie zatok wskutek czego wierzchołki brązowieją i wyginają się do dołu. Starsze – zjadają igły w całości.	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, dodatkowo rany w korzeniach stają się miejscem wnikania patogenów	W przypadkach drastycznych, korzenie boczne, a następnie korzeń palowy sadzonek i młodych drzewek zostaje całkowicie zniszczony.
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	Larwy żerują ogryzając korę z grubych korzeni, a drobne korzenie zjadają w całości	Młode drzewka, wskutek żerowania szkodnika mają silnie zahamowany wzrost, a niekiedy zamierają.
Jedwabek brunatny		
Choinek szary	Chrząszcze nadgryzają igły od wierzchołka natomiast larwy zjadają korzenie.	Silnie uszkodzone drzewka słabiej rosną, a niekiedy zamierają.
Zmienik brudny	Chrząszcze zjadają igły i ogryzają pędy drzewek natomiast larwy zjadają korzenie	
Sieciech nieglębek	Chrząszcze 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 (agrotech-niczna/biologiczna)	chemiczna	
Przędziorek sosnowiec	Dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, m.in. roztocze z rodziny Phytoseiidae, muchówki z	• W okresie wczesnowiosennym lub jesienią, w celu zniszczenia jaj zimowych	Duże, zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego.

	rodziny Syrphidae, larwy złotooków, chrząszcze (skulik przędziorkowiec).	opryskać drzewka olejem parafinowym. • Przy wysokiej liczebności roztoczy należy wykonać 2-3 zabiegi w sezonie preparatem przędziorkobójczym. • Pierwszy zabieg najlepiej wykonać w momencie wylęgania larw, a następne po przekroczeniu progu zagrożenia, często na początku czerwca i w drugiej połowie lipca.	
Świerkowiec większy	Pasożyty 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.
Mszyca 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 **• Ochojnik 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, drzewa należy opryskać wczesną wiosną preparatem o działaniu kontaktowym i układowym.	Duże, zwłaszcza na plantacjach świerka pospolitego.
Wydrążka świerkóweczka	• Naturalni sprzymierzeńcy pasożyty i drapieżcy oraz ptaki. • Po wykryciu gąsienic na pędach (przy nielicznym ich występowaniu), pędy zasiedlone 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	Pasożyty i drapieżcy oraz ptaki.	• Po wykryciu pierwszych gąsienic lub uszkodzeń, drzewa	Lokalne, duże

		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.	
Zasnuja 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	Pasożyty 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. przez uprawki ostrymi narzędziami). • Uprawa gryki, która ma niekorzystny wpływ na rozwój pędraków. • Po wykryciu larw, w trakcie uprawy roślin należy 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.
• **Choinek szary** • **Zmienik brudny** • **Sieciech niegłębek**	Niszczenie chrząszczy zebranych pod wyłożonymi wiązkami chrustu.	Przy dużej liczebności chrząszczy, drzewka należy opryskiwać	Lokalne, niezbyt duże.

		preparatami o działaniu kontaktowym.	
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 zwalcza 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 obniżenia wyglądu roślin, stąd właściwszym pojęciem jest **próg estetyczności**. Wielkość tego kryterium zależy od indywidualnego podejścia, na ile możemy tolerować stopień uszkodzenia drzewek aby zachowały one estetyczny wygląd.

To 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 x 25 cm i 30 cm głębokości)= 2 m² powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków. *Obecność 1 pędraka na 2 m² powierzchni pola jest sygnałem do zwalczania.*
Plantacja w trakcie uprawy		
Przędziorek sosnowiec	Okres zimowy Druga połowa maja – początek czerwca (pękanie pąków) Czerwiec -sierpień	•Przeglądać ubiegłoroczne pędy na obecność, zimowych jaj roztoczy rozmieszczonych 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 strony południowej drzew, gdzie larwy wylęgają się najwcześniej. • 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	Maj –pierwsza połowa czerwca Druga połowa czerwca – koniec lipca Okres jesienno –zimowy	• Sprawdzać obecność brązowych wypukłych tarczek na pędach. • Sprawdzać obecność larw letnich na igłach. • Pobrać co najmniej 10 pędów długości 15 cm w celu stwierdzenia larw zimowych na igłach.
Mszyca świerkowa zielona	Wiosna –kwiecień	Przeglądać pędy, sprawdzając obecność mszyc na igłach
Miodownica długowłosa	Czerwiec	Przeglądać wierzchołki pędów, kontrolując obecność mszyc.
Ochojnik świerkowo-modrzewiowy	Wiosna – okres pękania pąków Maj – czerwiec	• Sprawdzać obecność larw zimowych u nasady pąków. • Sprawdzać obecność galasów na wierzchołkach tegorocznych pędów.
Ochojnik świerkowy zielony		
Ochojnik świerkowiec		
Wydrążka świerkóweczka	Maj - lipiec	• Sygnalizować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych.

	Okres lata -wrzesień	• 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 *Obecność 1-3 samic motyli na 10 drzewkach wskazuje na konieczność wykonania zabiegu chemicznego.*
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 wykładać 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 łykiem 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. • Wykładać 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 międzyrzędziach. • Na osłabionych drzewkach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.
Zające, sarny i dzikie króliki	wczesną wiosną i w lecie	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. Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

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

Tabela 16. Pożyteczne organizmy występujące w naturalnym środowisku

Pożyteczne organizmy	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączycowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze: parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszynki mszycarze	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, wykorzystując do tego celu metodę otrząsania pędów na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². Na plantacji wystarczy otrząsnąć po 1 pędzie z 30 wybranych losowo drzew.

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Prawidłowo dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozerwalnie 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, które to czynniki w sposób istotny przekładają się na efekt końcowy w postaci skuteczności 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. Oczywiście bezwzględnie należy zwrócić uwagę na inne czynniki jak: 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. Wiejący wiatr po wykonaniu opryskiwania również przyczynia się do szybkiego odparowywania cieczy z chronionych roślin. W badaniach własnych wykazano, że w przypadku stosowania fungicydów o działaniu systemicznym, jeśli rośliny po zabiegu były zwilżone przez 2-4 godzin ich skuteczność była o 40-50% wyższa aniżeli roślin, 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. Niekiedy z powodu nagromadzenia się różnych prac w gospodarstwie, 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 też, opryskiwanie najlepiej jest wykonywać w godzinach popołudniowych lub wieczornych, kiedy nie występują wstępujące ruchy mas powietrza.

<u>Przy podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać, że:</u>

- fungicydy działają w zakresie temperatury od 5 do 25°C. Zakres ten jest uzależniony od substancji aktywnej oraz środków wspomagających. W temperaturze powyżej 5°C działają między innymi (ditiokarbaminiany (mankozeb), imidazole (prochloraz). Strobiluryny powinny być stosowane w temperaturze powyżej 10-12°C, a triazole (difenokonazol) powyżej 12°C. Najlepsze warunki do stosowania fungicydów istnieją w temperaturze 15-20°C i pochmurnej, bezwietrznej pogodzie,
- przy stosowaniu środków do zwalczania szkodników temperatura powinna być powyżej 15°C. Jesienne lub wiosenne opryskiwanie plantacji środkami olejowymi wykonujemy w temperaturze powyżej 12°C,

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

Panująca w czasie opryskiwania temperatura powietrza powyżej 25°C może być przyczyną wystąpienia fitotoksyczności przez stosowane środki ochrony. Niestety nie zawsze na etykiecie-instrukcji stosowania można sprawdzić zakres temperatury do stosowania danego środka.

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. Problemem występującym w ochronie świerka jest jego wysokość wahająca się od kilkunastu do ponad 200 cm w zależności od wieku plantacji. Zwykle do ochrony plantacji świerka jeden opryskiwacz jest niewystarczający. W pierwszych latach uprawy do wysokości świerka 60-80 cm z pewnością bardzo przydatne będą opryskiwacze ciągnikowe, polowe zaopatrzone w belkę o szerokości 12-18 lub więcej metrów. 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 wielofunkcyjne maszyny, w przypadku 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 używamy wszystkie lub tylko dolne rozpylacze, a pozostałe zamykamy. 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 z roślinami. Za pomocą tego typu opryskiwaczy można bardzo dokładnie cieczą pokryć rośliny, gwarantując wysoką skuteczność stosowanych środków. Na opisaną wielofunkcyjną samobieżną maszynę można również zamontować belkę polową o długości 12 m lub innej w zależności od potrzeb. Z uwagi na bardzo zwarty pokrój korony świerków, poziomą belkę polową 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, drogą przemieszcza się ciągnik z opryskiwaczem, a operatorzy z lancami wchodzą do poszczególnych naprzemianległych międzyrzędzi. Operator ciągnika po wejściu w międzyrzędzia i całkowitym rozwinięciu się węży, kieruje pod ciśnieniem ciecz do węży i lanc. Operatorzy z lancami, cofając się z określoną prędkością opryskują dwa sąsiednie rzędy. W czasie wykonywania opryskiwania ciśnienie powinno być w granicach 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 wężе o długości 100 m.

W przyszłości, z pewnością do opryskiwania drzewek bożonarodzeniowych po modyfikacjach mogą być przydatne opryskiwacze sadownicze tunelowe, gwarantujące bardzo

dokładne pokrycie cieczą chronionych roślin oraz umożliwiające ograniczenia zużycia cieczy na jednostkę powierzchni nawet o 20-30%.

Technika zwalczania chwastów

Przed założeniem plantacji do zwalczania chwastów zwykle polecane są herbicydy zawierające glyfosat. Do ich stosowania najbardziej przydatne będą ciągnikowe opryskiwacze polowe zaopatrzone w belkę z rozpylaczami (jak wyżej). Ciśnienie cieczy w czasie opryskiwania może być do 5 barów. Do stosowania herbicydów na plantacjach świerka najbardziej przydatny jest opryskiwacz sadowniczy zaopatrzony w 2 lance oraz węże o długości 100 m. Aby nie dopuścić do opryskiwania drzewek montujemy rozpylacze płaskostrumieniowe oraz dodatkowo osłony. Ciśnienie cieczy w czasie zabiegu powinno być w granicach 1,5-3 barów. Technika wykonywania opryskiwania jak taka sama jak opisana wcześniej dla chorób i szkodników. Oczywiście w tym przypadku opryskiwane jest tylko podłoże.

Herbicydy można również aplikować, używając opisanej wcześniej samobieżnej wielofunkcyjnej maszyny. 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

Obowiązkowym badaniom sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli. podlegają opryskiwacze o pojemności zbiornika przekraczającej 30 l. Lista akredytowanych jednostek upoważnionych do prowadzenia takich badań jest zamieszczona na stronie internetowej PIORIN. Badania sprawności technicznej nowo zakupionego opryskiwacza należy dokonać nie później aniżeli przed upływem 5 lat od daty jego zakupu. Następne badania opryskiwaczy należy przeprowadzać nie rzadziej, niż co 3 lata. Badaniom nie podlegają opryskiwacze ręczne i plecakowe 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 dawka cieczy 500 l/ha. W miarę wzrostu roślin, dawkę należy zwiększać. Na rośliny wysokości 50-100 cm powinniśmy zastosować od 750-1000 l cieczy. Dawkę cieczy można obniżyć nawet o 25%, jeśli do opryskiwania stosujemy pomocniczy strumień powietrza. Dokładna dawka cieczy niezbędnej do ochrony nasadzeń świerka nie jest podawana w literaturze. W uprawie gruntowej najczęściej kilkuletnie drzewka przeznaczone na choinki rosną w dużym zagęszczeniu. Z tego powodu, po wykonaniu zabiegu należy sprawdzić, czy cała powierzchnia igieł znajdujących się na dolnych gałęziach roślin rosnących w środku kwatery jest dokładnie pokryta cieczą. Jednocześnie należy zwracać uwagę, aby nadmiar cieczy nie spływał z opryskiwanych roślin.

Herbicydy przed założeniem plantacji świerka i w trakcie jej prowadzenia, stosujemy w dawce 100-300 l cieczy na ha.

Kalibracja opryskiwacza

Częstotliwość wykonywania kalibracji opryskiwacza powinna być uzależniona od intensywności jego eksploatacji. Zwykle czynność tę przeprowadzamy jeden raz w miesiącu.

Przy sporadycznym wykorzystywaniu opryskiwacza, wystarczy przeprowadzić kalibrację przed pierwszym jego użyciem w sezonie. W tym celu opryskiwacz napełniamy np. w 20-30% objętości zbiornika czystą wodą. Następnie uruchamiamy opryskiwacz i przy określonym ciśnieniu, oddzielnie z każdego rozpylacza, wykorzystując kalibrowane cylindry pomiarowe sprawdzamy ilość wypryskanej cieczy. Dla każdego rozpylacza czynność powtarzamy kilkakrotnie. Ilość wypryskiwanej cieczy dla tych samych rozpylaczy powinna być taka sama. Następnie wyliczony faktyczny wydatek cieczy porównuje się z danymi zamieszczonymi przez producenta w tabelach zestawiających fabryczne wydatki cieczy użytkowej uzyskiwane dla poszczególnych typów dysz przy określonym ciśnieniu. Wyliczony średni wydatek z dyszy nie może odbiegać od wartości podanej w tabeli. Jeśli wydatek różni się o około 5% należy wymienić rozpylacze na nowe.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

Do ochrony świerka przed chorobami i szkodnikami stosuje się zwykle rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień kropel w formie pustego stożka o kącie rozpylenia 80°. Przy zastosowaniu wymienionego typu rozpylaczy zamontowanych na belce można stosować ciśnienie od 5 do 15 barów. Jednak w czasie opryskiwania świerka opryskiwaczem wyposażonym w belkę polową najczęściej stosuje się ciśnienie 2 do 5 barów. Jeśli do nanoszenia cieczy na rośliny stosujemy lance sadownicze, ciśnienie może być nawet ponad 30 barów. W przypadku wykonywania opryskiwania przy wietrze powyżej 2m/sek. znoszenie cieczy można ograniczyć poprzez zwiększenie wielkość kropel nanoszonych na rośliny. W tym celu należy obniżyć ciśnienie i zastosować rozpylacze wirowe o większym wydatku cieczy. Innym sposobem jest zainstalowanie rozpylaczy eżektorowych wytwarzających grube krople.

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

Prędkość opryskiwania

W przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych lub samojezdnych prędkość powinna wynosić od 4-5 km/godz. Należy pamiętać, że w przypadku gęstych nasadzeń świerka, prędkość winna być 4 km/godzinę lub niższa, aby umożliwić dokładne pokrycie cieczą chronionych roślin. W przypadku stosowania herbicydów przed założeniem plantacji prędkość może wynosić od 4 do 7 km/godz.

Ograniczenie znoszenia

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

Strefy ochronne

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

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

Środki ochrony osobistej

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

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

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

Magazyn środków ochrony roślin

Przechowywanie środków ochrony roślin 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 siew 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 wyłożona utwardzoną łatwo zmywalną powierzchnią (najlepiej płytkami ceramicznymi) z kratką ściekową. Obieg wody powinien być podłączony do kanalizacji z odprowadzeniem do oddzielnego zamkniętego zbiornika, z którego ciecz trafia do stanowiska Biobed. Regały na przechowywane środki powinny być wykonane z elementów metalowych pomalowanych proszkowo. W magazynie należy umieścić pojemnik na puste opakowania oraz zestaw do likwidacji rozlanych lub rozsypanych środków (łopata, szczotka, piasek i pojemnik).

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

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

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

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

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

Mycie i płukanie opryskiwacza po zakończonej pracy należy przeprowadzać na polu w miejscu oddalonym przynajmniej 30 m od cieków wodnych oraz studni. Większość

opryskiwaczy zaopatrzonych jest w dodatkowy zbiornik na wodę i lancę do ciśnieniowego mycia opryskiwacza. W celu zwiększenia skuteczności mycia i płukania opryskiwacza do cieczy można dodawać specjalne bezpieczne dla środowiska środki myjące. Mycie opryskiwacza można przeprowadzać również na stanowisku Biobed.

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

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

VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Aktualnie brakuje systemów wspomagania decyzji w ochronie 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 pt. Ochrona Drzew i Krzewów Iglastych – opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa oraz wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin:

Przydatne adresy stron internetowych:

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

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

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

www.inhort.pl/ – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

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

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

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

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam 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.

Tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony

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

W gospodarstwie, ewidencja stosowanych zabiegów ochrony roślin powinna być przechowywana przez okres, co najmniej 3 lat 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.

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Borecki Z. 1987. Nauka o chorobach roślin. PWRiL Warszawa, 360 s.

Doruchowski G., Hołownicki R., Święchowski 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. Multico Oficyna Wydawnicz Tom 1: 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 praire 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.