

Metodyka Integrowanej Ochrony Świerka na Choinki

(materiały dla producentów)



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)

ISBN978-83-89800-99-2

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016

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

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiegokolwiek formie i w jakiegokolwiek 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	5
2.2 Przygotowanie gleby oraz zakładanie plantacji	6
2.3 Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	8
2.4 Nawadnianie	10
2.5 Formowanie i cięcie	11
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	12
3.1 Szkodliwość gospodarcza chwastów	12
3.2 Stosowanie herbicydów na plantacji	13
3.3 Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia	14
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	15
4.1 Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego	15
4.2 Najważniejsze choroby infekcyjne	16
4.3 Metody ograniczania chorób	23
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	29
5.1 Charakterystyka najważniejszych szkodników	29
5.2 Metody ograniczania szkodników	39
5.3 Ochrona entomofauny pożytecznej	44
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	45
VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI	51
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	51
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	52

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, więc zainicjowano zakładanie plantacji choinkowych. Wielkość powierzchni upraw choinkowych w Polsce wynosi obecnie około 5 tys. ha (nie licząc plantacji należących do Lasów Państwowych) i stale wzrasta. Główne plantacje zlokalizowane są w województwach zachodniopomorskim, pomorskim i kujawsko pomorskim, gdzie uprawia się jodły i świerki. Mniejsze plantacje w województwach centralnych i południowych kraju zakładane są głównie ze świerków. Uprawy te nabierają coraz większego znaczenia, także z punktu 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 świerka na choinki jest zakładanie plantacji ze zdrowego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają tu także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, 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 szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

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

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

- Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, 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

2.1 Charakterystyka wybranych gatunków świerka na choinki

Świerk pospolity (*Picea abies*) – drzewo dorastające do wysokości 50 m, o zmiennych cechach morfologicznych. Korony szeroko stożkowate, z gałęziami lekko podniesionymi do góry, pędy dalszych rzędów kurtynowo opadające. Igły stożkowate długości do 2 cm, jednolicie zielone, dość klujące. 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 klujący (*Picea pungens*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości ok. 25 m tworzy koronę szeroko stożkową z gałęziami u starszych drzew prawie poziomo rozpostartymi. Igły mocne i sztywne, nastroszone, ostro zakończone i klujące, 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 długości do 2 cm, spłaszczone, słabo kłujące, dwubarwne, na górnej stronie są ciemnozielone, błyszczące, na spodniej pokryte kredowym nalotem. Szyszki długości do 6 cm, wąskie, liczne w wierzchołkowej partii, przed dojrzewaniem fioletowe, później błyszczące, brązowe. Gatunek pochodzi z południowej Europy z Serbii. Wytrzymały na mrozy i wartościowy z uwagi na pokrój. Po świerku kłującym i pospolitym jest to trzeci gatunek polecany na drzewko bożonarodzeniowe. W uprawie wymaga gleb przeciętnych klasy IV a i b zasobnych w wapń.

Świerk kaukaski (*Picea orientalis*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 30 m, tworzy koronę stożkowatą z gałęziami lekko opadającymi. Igły krótkie, długości około 1 cm, jednobarwne, ciemnozielone, błyszczące, spłaszczone. Gatunek występuje w zachodniej części Azji (Kaukaz, Turcja), jest dość odporny na mróz, nie nadaje się do sadzenia w północno-wschodniej części kraju (na Podlasiu i Suwalszczyźnie). Plantację należy zakładać na glebach żyzniejszych klasy 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 Engelmanna (*Picea engelmannii*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 20 m, tworzy koronę wąskostożkowatą z gałązkami podniesionymi lekko ku górze. Igły długości do 2,5 cm pokryte woskowatym nalotem, barwa od szarozielonej do stalozielonej rzadziej srebrzystoniebieskiej. Igły słabo kłujące na pędzie ułożone lekko ukośnie do wierzchołka, nie są nastrożone. Gatunek północnoamerykański, odporny na mróz. Plantację należy zakładać na glebach III b i IV a klasy bonitacyjnej..

2.2. Przygotowanie gleby oraz zakładanie plantacji

Stanowisko

Dobrym stanowiskiem pod plantację choinek świerka są niewielkie wzniesienia o wystawie południowej, wschodniej bądź zachodniej lub 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 grunty znajdujące się w zagłębieniach

terenu, gdzie tworzą się zastoiska mrozowe. Takie pola są mało przydatne do innych upraw i mogą być wykorzystane w przypadku plantacji drzewek bożonarodzeniowych.

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 zawodne. 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 żyzniejszych oraz nawadniania w okresach od końca maja do końca lipca. W przypadku słabych gleb możliwe jest tylko zakładanie plantacji na choinki cięte. Pozostałe omówione gatunki świerków wymagają gleb żyzniejszych zasobniejszych w składniki pokarmowe i wodę. Najwyższe wymagania klimatyczne i glebowe ma świerk sitkajski, którego uprawa udaje się lepiej w łagodniejszym klimacie. W Polsce najlepsze są tereny województwa zachodniopomorskiego i pomorskiego.

Uprawa gleby i sadzenie

Wiosną, na rok przed założeniem plantacji wskazane jest wysianie roślin na zielony nawóz, które zostaną przyorane średnio głęboko w okresie kwitnienia. Wartościowy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki łubinu, wyki i bobu z dodatkiem zbóż, słonecznika lub facelii. Na 1 ha wysiewamy od 150 do 200 kg nasion mieszanki, stosując jednocześnie około 50 kg nawozów azotowych. Po przyoraniu roślin latem i wyrównaniu pola broną, można zastosować gorczycę (siew pod koniec lipca lub na początku sierpnia) w ilości 30-50 kg nasion na 1 ha, która zostanie przyorana jesienią (w październiku) orką głęboką. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną i zaleca się jej wysiew na jesienne przyoranie przez orkę głęboką w przypadku, kiedy zakładamy nową plantację drzewek bożonarodzeniowych po zlikwidowanej 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 1 ha, lub kompostu i wykonanie głębokiej orki na 25-30 cm. Obornik można zastąpić wysiewem nawozów zielonych, przynajmniej dwukrotnie w sezonie, tak jak przed założeniem plantacji. W celu ograniczenia występowania pędraków zaleca się wysiew nasion gryki z przeznaczeniem na przyoranie, a w przypadku nicieni glebowych stosuje się aksamitkę wyniosłą. Jesienią rośliny rozdrabnia się i przyoruje. Rośliny uprawiane na nawóz zielony wraz z zespołami uprawek nie tylko wpływają na poprawę struktury gleby oraz zawartość substancji organicznej, ale skutecznie redukują zachwaszczenie i ograniczają występowanie wielu chwastów w pierwszym roku po założeniu plantacji.

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

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

Sadzenie siewek świerków wykonujemy wiosną, w ostatniej dekadzie marca i pierwszej dekadzie kwietnia. Stosując odpowiedni rozstaw, 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 oraz sposobu 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 prowadzi się cięcia i formowania, rozstawy rzędów powinny być większe.

2.3. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

Poziom zakwaszenia gleby jest ważnym wskaźnikiem jej żyzności. Gleba silnie zakwaszona nie tworzy struktury gruzelkowej, ma ograniczoną aktywność mikrobiologiczną i mniejszą ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym. Na glebach o niskim poziomie pH ograniczona jest także dostępność wielu składników pokarmowych, a szczególnie zmniejsza się przyswajalność wielu mikroelementów, co prowadzi do osłabienia roślin uprawnych oraz pogorszenia, jakości gleby. Wapnowanie jest skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby, poprawia właściwości fizyko-chemiczne gleby, 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 lekkie bielcowe 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 średnich i ciężkich w formie tlenkowej lub wodorotlenkowej. Jeśli gleba jest uboga w magnez zaleca się stosowanie nawozów wapniowo-magnezowych. Magnez zawarty w tych nawozach 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 1. Ocena potrzeby wapnowania gleb mineralnych na podstawie wartości odczynu i kategorii agronomicznej gleby.

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

* na podstawie danych IUNG w Puławach

Tabela 2. Zalecane dawki nawozów wapniowych przed założeniem plantacji choinek ze świerków w zależności od odczynu i klasy agronomicznej gleby

Potrzeba wapnowania	Dawka (CaO t/ha) dla poszczególnych klas agronomicznych 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 późniejszy i rozsypanie wapna na ściernisko lub na ściętą mieszanek zieloną przeznaczoną na przyoranie.

Potrzeby nawozowe świerków na plantacjach przeznaczonych na choinki w stosunku do azotu (N) należy szacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 3). Podane w tabeli dawki azotu w czystym składniku należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je siłą wzrostu drzew oraz zawartością tego składnika w igłach.

Tabela 3. 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
pow. 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 i podanymi 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. 4).

Tabela 4. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie w warstwie ornej (Sadowski i in. 1990) oraz orientacyjne dawki stosowane przed 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 ₂ O ₅ – kg/ha)		
	250-300	150-200	-
Warstwa orna: < 20% części spławialnych 20-35% części spławialnych > 35 % części spławialnych	Zawartości potasu (K – mg/100g gleby)		
	<5	5-8	>8
	<8	8-13	>13
	<13	13-21	>21
Nawożenie potasem:	Dawka potasu (K ₂ O – kg/ha)		
	150-300	100-200	-
przed założeniem plantacji	80-120	60-80	-
Warstwa orna: < 20% części spławialnych ≥ 20 części spławialnych	Zawartości magnezu (Mg – mg/100g gleby)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie magnezem:	Dawka magnezu (MgO – kg/ha)		
	Wynika z potrzeb wapnowania		-
	120	60	-
Dla wszystkich gleb	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6	3,6-6	3,5

2.4 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 wymagają jednak nawadniania w czasie długotrwałej suszy. Do gatunków najbardziej wrażliwych na suszę należy świerk pospolity, na glebach słabszych i średnich plantacje w okresie suszy powinny być nawadniane. 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 nie dopuszczanie do zachwaszczenia. Odchwaszczanie plantacji na bieżąco oraz prowadzenie zabiegów płytko spulchniających, ogranicza parowanie wody z gleby. Tak utrzymane plantacje rzadko wymagają dodatkowego nawadniania.



Fot. 1. Nawadnianie plantacji drzewek bożonarodzeniowych – deszczownia szpulowa

2.5. Formowanie i cięcie

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, kłujący i serbski) przyrosty przewodnika są zbyt długie, co powoduje, że 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 tj. 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 u gatunków rosnących silnie i tworzących luźniejsze korony w młodym wieku np. świerk pospolity, świerk sitkajski, świerk syberyjski czy nawet świerk serbski i kaukaski. W przypadku plantacji na glebach żyzniejszych 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 punktu 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 przedziorków. Termin wykonywania cięcia zagęszczającego przypada na okres spoczynku, od końca listopada do początku kwietnia. Okres zimowy jest też korzystny ze

względu na możliwość ograniczenia nakładania się prac związanych z prowadzeniem plantacji i sadzeniem nowych roślin wiosną.

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr Adam Marosz

3.1 Szkodliwość gospodarcza chwastów

Chwasty konkurują z rośliną uprawną o wodę składniki pokarmowe i światło. Potrzeby pokarmowe chwastów, szczególnie wieloletnich, takich jak podbiał pospolity i ostrożeń polny znacznie przekraczają 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 ogałanie 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 ubożenie gleby w wodę dostępną dla roślin, co w okresach suszy powoduje zahamowanie wzrostu roślin. W przypadku gatunków wrażliwych następuje opadanie części igieł, co obniża, jakość drzewek.

Zróżnicowanie zachwaszczenia na plantacji jest związane z typem i odczynem gleby, oraz z rośliną uprawną. Chwasty rosną bardzo bujnie i dobrze się rozwijają w takich warunkach, w jakich są dla nich najbardziej korzystne. Obserwacja występowania poszczególnych gatunków chwastów sygnalizuje poziom zawartości niektórych składników pokarmowych, szczególnie azotu. Na glebach zasobnych w ten składnik masowo występują takie gatunki chwastów jak gwiazdnica pospolita, chwastnica jednostronna, mlecz zwyczajny, tasznik pospolity, komosa biała, pokrzywa żegawka, rdest plamisty, starzec zwyczajny. Na glebach cięższych o odczynie lekko kwaśnym do obojętnego występują często chwasty trwale trudne do zwalczania, jak perz właściwy czy ostrożeń polny, na glebach lekkich i kwaśnych powszechny jest szczaw polny, skrzyp polny, bratek trójbarwny, rumian polny, jaskier polny i palusznik krwawy.

Najważniejsze chwasty występujące na plantacji choinek

W uprawie świerka na drzewka bożonarodzeniowe spotyka się różne gatunki chwastów zarówno jednoliściennych (chwastnica jednostronna, włosnica sina i zielona, wiechliną roczna), jak i dwuliściennych (tasznik pospolity, tobołki polne, pokrzywa żegawka, jasnota purpurowa, rdesty, gwiazdnica pospolita, przymiotno kanadyjskie). W większości są to chwasty krótkotrwale 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 związywania nasion, które są źródłem zachwaszczenia na plantacji na wiele następnych lat. Evans (2002) podaje, że dopuszczenie do wysiewu nasion chwastów w jednym roku skutkuje siedmioma kolejnymi latami odchwaszczania.



Fot. 2. Skrzyp polny w uprawie świerka serbskiego



Fot. 3. Pokrzywa zwyczajna w uprawie świerka

3.2 Stosowanie herbicydów na plantacji

Stosowanie herbicydów jest jedną z ważniejszych metod regulowania zachwaszczenia na plantacji. Jest to metoda skuteczna, stosunkowo łatwa do wykonania 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 możliwe jest wykonanie jednego zabiegu w ciągu sezonu, w okresie wiosennym na chwasty we wczesnej fazie rozwoju (2-3 liści właściwych) z wykorzystaniem środków formasulfuron i jodosulfuron metylosodowy. Substancje te 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 u niektórych gatunków chwastów i dlatego wykonywanie większej liczby zabiegów w sezonie jest niewskazane. W celu zwiększenia skuteczności działania zabiegu chemicznego zwalczania chwastów zalecane jest dodanie adiuwantu do roztworu środka.

3.3 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 z nieodpowiednich źródeł może być również przyczyną wzrostu zachwaszczenia. Ściółkę rozkładamy na glebę czystą, odchwaszczoną i spulchnioną, zwracając uwagę by dobrze przylegała do sztyki 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 ugor z mechaniczną uprawą gleby w międzyrzędziach i w rzędach roślin jest stosowany na młodej plantacji i właściwie może być utrzymywany do czasu jej likwidacji. 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 ha można wykorzystać do uprawy w rzędach wał pielęgnacyjny leśny (tzw. wał Krokowskiego). Jest on skuteczny w zwalczaniu pokrywy zielnej z przewagą trzcinnika, kostrzewy, wiechliny, włośnicy i gwiazdnicy. Niezależnie od posiadanych maszyn pielęgnacyjnych, gleba w międzyrzędziach powinna być uprawiana możliwie jak najpłycej. Z jednej strony, aby nie dopuścić do zbyt głębokiego jej przesuszenia, a z drugiej aby nie uszkadzać korzeni świerków. Liczba zabiegów w sezonie uzależniona jest od rodzaju gleby i stopnia zachwaszczenia. W pierwszych 3 latach po założeniu plantacji na glebach średnich i cięższych w sezonie uprawowym wykonuje się 8-9 takich zabiegów, a na glebie lekkiej 6-7. Od czwartego roku po posadzeniu liczbę zabiegów można zmniejszyć do 6-7 na glebach średnich i cięższych, natomiast na glebach lekkich do 4-5. Aby zabiegi agrotechniczne były skuteczne, konieczne jest w pierwszych latach po posadzeniu roślin 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, zachowując szczególną ostrożność w pobliżu pni drzewek, aby ich nie uszkodzić.

Rośliny okrywowe w postaci wieloletnich traw łąkowych (mieszanka 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 do 10 razy w sezonie, w zależności od przebiegu pogody. W okresie od maja do lipca 2 razy w miesiącu, a od sierpnia do października – jeden raz w miesiącu.



Fot. 4. Mieszanek traw wysiewana w pasach przejazdowych w celach ochrony gleby.

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

Prof. dr hab. Adam Wojdyla

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 5. 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 długotrwałej zimie, gdy podłoże jest jeszcze ciągle zamrożone. 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 zamrożonego podłoża nie mają możliwości jej uzupełnienia w częściach nadziemnych.
Uszkodzenie roślin przez wczesnowiosenne przymrozki	Wiosną, młode tegoroczne pędy gwałtownie brązowieją i zamierają.	Wczesnie rozpoczęty okres wegetacji 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 6. Gospodarcze znaczenie chorób świerka w Polsce

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

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

Tabela 7. Warunki sprzyjające rozwojowi najważniejszych chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura	wilgotność środowiska
Zgnilizna sadzonek	Zakażone podłoże. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chore sadzonki.	niska temperatura podłoża	wysoka
Fytoftoroz	•Zakażone podłoże do sadzenia, w którym znajdują się oospory – zarodniki opatrzone wiciami mające zdolności aktywnego przemieszczania się w środowisku wodnym. •Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chory materiał rozmnożeniowy.	25-27°C	wysoka
Opieńkowa zgnilizna	•Uprawy leśne 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 formowane są czarne, błyszczące, wypukłe 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 zakażenia igieł.	brak danych	wysoka
Brunatnienie igieł świerka	Wiosną, na chorych igłach znajdujących się na świerku lub opadłych formują się liczne czarne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Piknidia mogą być formowane również na zielonych igłach. Zarodniki są uwalniane od wiosny do jesieni 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



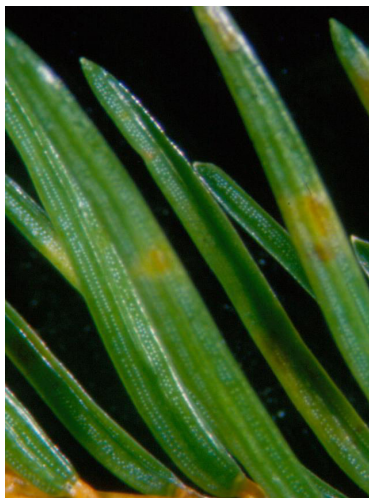
Fot 6. Roślina uszkodzona przez wczesnowiosenne przymrozki



Fot. 7. Objawy fytoftorazy świerka



Fot. 8. Opieńkowa zgnilizna świerka



Fot. 9. Górska osutka świerka
– początkowe objawy



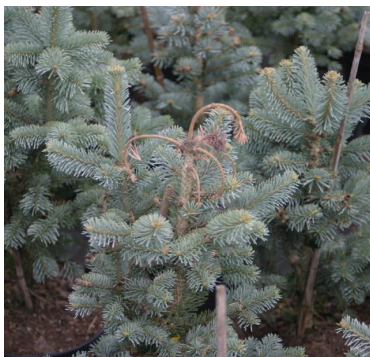
Fot. 10. Górska osutka świerka - apotecja



Fot. 11. Brunatna pleśń śniegowa



Fot. 12. Szara pleśń świerka



Fot. 13. Zamieranie wierzchołków



Fot. 14. Rdza złotawa świerka

Tabela 8. 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.
Fytoftoroz	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 wylaniają 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 przesuwają 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 świecące 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 (rejon 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, górską 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,

*mechaniczne 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 9. Najważniejsze metody ograniczania chorób świerka

Choroba	Metoda agrotechniczna	Metoda chemiczna
Zgnilizna sadzonek	•Usuwać i palić chore sadzonki. •Wodę do podlewania wykonywać 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. •Wodę do podlewania wykonywać 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 polecanych 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.	Brak zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.

	•Usuwać i palić silnie porażone pędy.	
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 dojrzwania 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 10. 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. Przeciennie kontroli poddajemy około 15 losowo wybranych roślin.	Po stwierdzeniu objawów wykonujemy opryskiwanie polecenymi 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 zamierającymi. 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 polecenymi 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 uodporniania 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.

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 osiąganym przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

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 osiąganym przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

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 osiąganym przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

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.

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, ochojnik świerkowo-modrzewiowy, ochojnik świerkowy zielony, ochojnik świerkowiec. Niekiedy duże znaczenie mogą mieć także larwy chrabąszczy zwane pędrakami, a z motyli wydrążka świerkóweczka i brudnica mniszka, natomiast spośród błonkówek niekiedy zagrożenie stwarza zawodnica świerkowa. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników przedstawiono w tabeli 13.

Przędziorek sosnowiec (*Oligonychus ununguis*)

Rząd – Roztocze (Acari), **rodzina** – przędziorkowate (Tetranychidae)

Dorosłe osobniki mają cztery pary odnóży, ciało długości około 0,4 mm wypukłe, szerokoowalne, barwy beżowo-brązowej z długimi, ostro zakończonymi szczecinkami na stronie grzbietowej. Samce są mniejsze od samic. Larwy mają trzy pary odnóży, są żółtawe do jasnoróżowych, a po rozpoczęciu żerowania zmieniają barwę na zielonkawą. 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)

Samica ma długość do 8 mm, wyglądem przypomina nabrzmiały pąk. Górna strona jej ciała jest wypukł brązowożółta. Samiec jest uskrzydłony, długości około 1 mm, z dwiema długimi szczecinkami na końcu ciała. Jaja są kuliste, różowawe. Larwy, są owalne, początkowo różowawe, z czasem ciemnieją.

Mszycy świerkowa zielona (*Elatobium abietinum*)

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

Mszyce bezskrzydłe są długości 1,4 – 2 mm, barwy zielonej z dwiema ciemnymi smugami wzdłuż grzbietu. Larwa jest zielona, długości 1 – 1,5 mm.

Osobniki uskrzydłone są długości 1,6 – 2,1-mm, także barwy zielonej.

Miodownica długowłosa (*Cinara pilicornis*)

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

Osobniki 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. Mszyce uskrzydłone są długości około 2 mm niebieskawozielone.

Ochojnik świerkowo-modrzewiowy (*Adelges laricis*)

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

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

Ochojnik świerkowy zielony (*Sacchiphantes viridis*)

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

Bezskrzydłe samice (założycielki rodu) są długości 1,5 mm, barwy czarnozielonej, pokryte obficie niemi woskowymi. Uskrzydłone samice są długości 1,7 – 2 mm, mają czarną głowę i tułów, a odwłok jest jasnozielony.

Ochojnik świerkowiec (*Sacchiphantes abietis*)

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

Bezskrzydłe samice (założycielki rodu) mają ciało długości 1,5 – 3 mm, żółtawozielone do jasnozielonego. Samice uskrzydłone są długości 1,85 – 2,2 mm.

Wydrążka świerkóweczka (*Epinotia tedella*)

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

Motyle mają skrzydła przednie o rozpiętości 12-14 mm, złoto lub ciemnobrunatne ze srebrzystobiałymi, poprzecznymi i nieregularnymi przepaskami, tylne skrzydła są szaroczerwono-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. Poczworka jest ciemnobrązowa długości około 6 mm.

Brudnica mniszka (*Lymantria monacha*)

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

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 odbłaskiem. Gąsienica po wylęgu ma ciało długości 3 – 4 mm, prawie czarne, pokryte długimi włoskami. Gąsienice starsze osiągają długość 30 – 35 mm, są jasnobrązowe do ciemnobrązowych z białawym wzorem na stronie grzbietowej

i niebieskawymi brodawkami po bokach ciała, z których wyrastają kępki długich włosków. Poczwarzka jest długości 15 – 20 mm, ciemnobrązowa lub prawie czarna, z metalicznym połyskiem i kępkami szarych włosków.

Zasnują świerkowa (*Cephalcia abietis*)

Rząd: Błonkówki (Hymenoptera), **rodzina** osnujowate (Pamphiliidae)

Samice są długości 12 – 15 mm, mają spłaszczone ciało, głowę i tułów – czarne z żółtymi plamami oraz długie, nitkowate czułki. Jaja są ciemnozielone, długości 1,7 mm i szerokości 0,7 mm. Larwy są brudnoszarzielone z trzema pasami na górnej stronie, osiągają długość 25 – 30 mm.

Zawodnica świerkowa (*Pristiphora abietina*)

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

Osobniki dorosłe mają ciało długości 3,5 – 6,5 mm, barwy czarno-żółtej, czułki są szczecinkowate, 9-członowe. Larwy bezpośrednio po wylęgu są przezroczyste, później zmieniają barwę na jasnozieloną, wyrosnięte osiągają długość 9 – 15 mm.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

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

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

Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*)

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

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

Guniak czerwczyk (*Rhizotrogus solstitialis*)

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

Chrząszcze są długości 14 – 20 mm, barwy brunatnej lub żółto-brunatnej, pokryte gęstymi włoskami. Jajo jest barwy białawej, eliptycznego kształtu. Pędraki guniaka są podobne do pędraków chrabąszczy, ale w odróżnieniu od nich charakteryzują się zdolnością do chodzenia. Na końcu odwłoka wokół trójkątnego otworu odbytowego jest rząd kolców rozchylonych na boki.

Jedwabek brunatny (*Serica brunnea*)

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

Chrząszcze o ciele długości 8 – 10 mm są barwy rdzawobrunatnej z błyszczącą głową i krótkimi szczecinkami na pokrywach. Jaja są białawe, owalnego kształtu (1,6x2 mm).

Pędraki osiągają długość 19 mm, a znajdujące się w tylnej części odwłoka szczecinki ułożone są łukowato. Poczwarki są barwy żółtawej.

Choiniek szary (*Brachyderes incanus*)

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

Chrząszcze mają ciało barwy szarej, długości 7 – 11 mm, podłużnieowalne, pokryte szarobrazowymi 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 czerwobrunatna.

Zmienik brudny (*Strophosoma capitatum*)

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

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

Sieciech niegłębek (*Philopedon plagiatus*)

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

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.



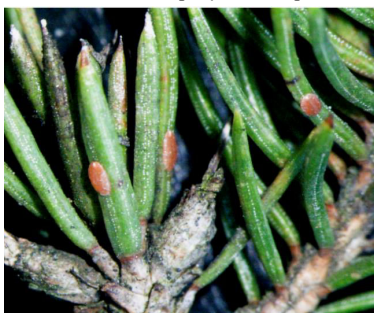
Fot. 15. Objawy żerowania przędziorka



Fot. 16. Osobniki przędziorka oplecione



Fot. 17. Samice i jaja świerkowca większego



Fot. 18. Larwy świerkowca większego



Fot. 19. Igły uszkodzone przez mszycę świerkową zieloną



Fot. 20. Osobniki bezskrzydłe mszycy świerkowej zielonej



Fot. 21. Galasy ochojnika świerkowo-modrzewiowego



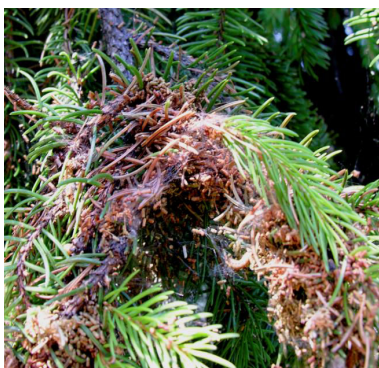
Fot. 22. Osobniki uskrzydłone ochojnika świerkowo-modrzewiowego



Fot. 23. Galasy ochojnika świerkowca



Fot. 24. Galasy ochojnika świerkowego zielonego



Fot. 25. Oprzęd zasnui świerkowej



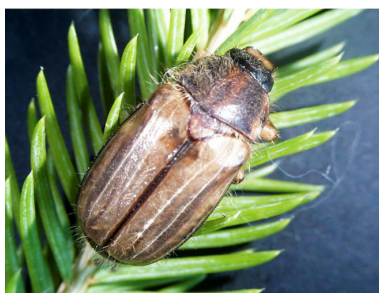
Fot. 26. Larwa zasnui świerkowej



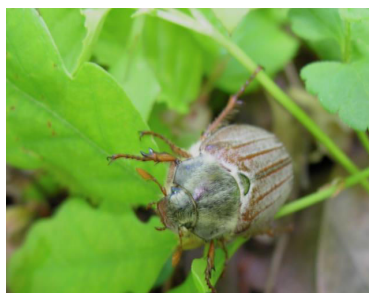
Fot. 27. Larwy zawodnicy świerkowej



Fot. 28. Gąsienice brudnicy mniszki



Fot. 29. Chrząszcz guniaka czerwczyka



Fot. 30. Chrząszcz chrabąszcza majowego



Fot. 31. Roślina uszkodzona przez pędraki



Fot. 32. Pędrak – larwa chrabąszczy

Tabela 11. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników świerka

Szkodnik	Objawy żerowania	Znaczenie gospodarcze
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, brązowieją i opadają już w lipcu. <i>Zaatakowane drzewka świerków tracą pokrój i dekoracyjność</i>	Duże znaczenie zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego.
Świerkowiec większy	Larwy i samice żerują u nasady zeszłorocznych pąków, wysysając zawartość komórek. Podczas żerowania wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywające igły czarnym nalotem <i>Silnie opanowane drzewa słabiej rosną. Igły są poszarzałe a z czasem pędy zamierają</i>	Lokalne, duże.
Mszyca świerkowa zielona	Mszyce, żerując na igłach powodują chlorotyczne plamy, zlewające się w poprzeczne prążki <i>Przy silnym porażeniu igły brązowieją i opadają, wskutek czego drzewa ogalacają się i tracą dekoracyjność</i>	Znaczenie duże zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego
Miodownica długowłosa	Mszyce, żerując na pędach, powodują odbarwienie igieł. Dodatkowo wydają rosę miodową. <i>Na pokrytych wydzieliną pędach rozwijają się grzyby sadzakowe, co osłabia proces fotosyntezy i powoduje utratę dekoracyjności drzewek</i>	Zwykle szkody są niewielkie

Ochojnik świerkowo-modrzewiowy	Ochojniki są szczególnie groźne wiosną, kiedy żerujące larwy wysysają soki z pąków i powodują tworzenie galasów. Galasy tworzą się na wierzchołkach ubiegłorocznych pędów. Są one okrągłe lub owalne, długości 10–12 mm, początkowo kremowe lub jasnozielone, a przed otwarciem zmieniają barwę na różową lub brązową. <i>Pędy z galasami są zniekształcone. Wzrost pędów jest ograniczony. Obecność zaschniętych galasów na drzewkach świerków obniża ich walory zdobnicze, wskutek czego tracą wartość handlową</i>	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego
Ochojnik świerkowy zielony	Przy podstawie pędów widoczne ananasowate galasy, z karminowoczerwonymi brzegami komór. Dojrzały galas ma długość do 35 mm i szerokość 16–20 mm. Jego wnętrze podzielone jest na liczne komory. <i>Pędy z galasami w następnym roku zasychają, w następstwie, czego drzewka tracą wartość dekoracyjną i handlową.</i>	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego
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. <i>Pędy z galasami ulegają deformacji. Ich wzrost jest osłabiony. Drzewka tracą wartość zdobniczą i handlową.</i>	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego
Wydrążka świerkóweczka	Gąsienice początkowo minują igły, potem zjadają je aż do wierzchołków. Starsze, sprządzają igły po kilka, tworząc gniazda. <i>Przy licznych występowaniu szkodnika pędy zmieniają barwę na rudobrzązową, a</i>	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego

	<i>korony są przerzedzone. Drzewa gorzej rosną i są osłabione.</i>	
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. <i>Świerki pozbawione igieł zamierają.</i>	Lokalne, duże
Zasnują świerkowa	Larwy żerują, wewnątrz dużego „gniazda”, każda ukryta we własnym rurkowatym oprzędzie, zjadając starsze igły. Oprzęd dodatkowo jest zanieczyszczony rdzawobrzązowymi odchodami. Larwy stopniowo przemieszczają się od wierzchołka drzewka ku dołowi. <i>Korony zaatakowanych świerków są przerzedzone. Drzewka słabiej rosną, a niekiedy nawet zamierają.</i>	Lokalne, niezbyt duże
Zawodnica świerkowa	Larwy żerują na igłach pędów jednorocznych, wierzchołkowych i bocznych. Młode larwy wygrzają od brzegu igieł otwory w kształcie zatok, wskutek czego ich wierzchołki brązowieją i wyginają się do dołu. Starsze larwy zjadają igły w całości. <i>Silnie uszkodzone najmłodsze pędy zamierają, co jest przyczyną deformacji koron, a nawet obumierania całych gałęzi.</i>	Lokalne, niezbyt duże
Chrabąszcz majowy	Szkodliwość larw chrabąszczy w pierwszym i drugim roku rozwoju jest niewielka. Najbardziej szkodliwe są larwy w trzecim roku życia. <i>Rośliny zaatakowane przez pędraki żółkną i zamierają, dodatkowo rany w korzeniach stają się miejscem wnikania</i>	Lokalne, w rejonach występowania pędraków.

	<i>patogenów. W przypadkach drastycznych korzenie boczne, a następnie korzeń palowy sadzonek zostaje całkowicie zniszczony.</i>	
Chrabąszcz kasztanowiec	Larwy żerują, ogryzając korę z grubych korzeni i zjadają w całości drobne korzenie. <i>Młode drzewka wskutek żerowania szkodnika mają silnie zahamowany wzrost i najczęściej zamierają</i>	Lokalne, w rejonach występowania pędraków
Guniak czerwcyk Jedwabek brunatny Choiniek szary Zmienik brudny	Chrząszcze zjadają igły i ogryzają pędy drzewek, natomiast larwy zjadają korzenie. <i>Wzrost drzewek jest zahamowany. Młode drzewka, wskutek żerowania szkodnika, najczęściej zamierają.</i>	Lokalne, w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego
Sieciech niegłębek	Chrząszcze nadgryzają korę na pędach i igły na młodych świerkach oraz niszczą pączki. Szczególnie duże szkody wyrządzają w młodych nasadzeniach świerka. <i>Uszkodzone drzewka wypadają.</i>	Lokalne

5.2. Metody ograniczania szkodników

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.

Tabela 12. Sposoby i terminy wykonywania lustracji plantacji

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
Przed założeniem plantacji		
Pędraki (Chrabąszcz majowy Chrabąszcz kasztanowiec Guniak czerwcyk Jedwabek brunatny)	Wiosna – koniec kwietnia lub lato – koniec sierpnia.	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dolki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości= 2m ²) w celu sprawdzenia obecności pędraków. <i>Stwierdzenie 1 pędraka na powierzchni 2m² stanowi sygnał do zabiegu</i>
Plantacja w trakcie uprawy		
Przędziorek sosnowiec	Okres zimowy Druga połowa maja – początek czerwca (pęknięcie pąków) Czerwiec – sierpień	• Przeglądać ubiegłoroczne pędy na obecność, zimowych jaj roztoczy rozmieszczonych przy podstawie igieł lub wokół pąków • Co kilka dni monitorować wylęganie się larw, na jednym lub kilku drzewkach, na których stwierdzono wcześniej zimujące jaja. Należy kontrolować pędy od strony południowej drzew, gdzie larwy wylęgają się najwcześniej. • Monitorować liczebność roztoczy na igłach. Co dwa tygodnie pobierać próby około 15 pędów długości 20 cm z dolnej części drzewa, tj. na wysokości około 1/3 od podstawy korony z powierzchni 0,5 ha.
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
Mszycy świerkowa zielona	Wiosna: kwiecień – maj	Przeglądać pędy, sprawdzając obecność mszyc na igłach
Miodownica długowłosa	Czerwiec	Przeglądać wierzchołki pędów kontrolując obecność mszyc
Ochojnik świerkowo-modrzewiowy	Wiosna – okres pęknięcia pąków Maj – czerwiec	• Sprawdzać obecność larw zimowych u nasady pąków. • Sprawdzać obecność galasów na wierzchołkach tegorocznych pędów.
Ochojnik świerkowy zielony	Wiosna – okres pęknięcia pąków	• Sprawdzać obecność larw zimowych u nasady pąków
Ochojnik świerkowiec	Maj – czerwiec	• Sprawdzać obecność galasów przy podstawie tegorocznych pędów
Wydrążka świerkóweczka	Maj – lipiec Okres lata – wrzesień	• Sygnalizować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych. • Sprawdzać pędy na obecność gasienic żerujących wewnątrz igieł.

Brudnica mniszka	Koniec kwietnia – maj Lipiec – sierpień	• Sprawdzać pnie i pędy drzewek na obecność gąsienic. • Kontrolować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych. • Kontrolować plantację pod kątem obecności motyli na pniach drzewek. <i>Obecność 1-3 samic motyli na 10 drzewkach wskazuje na konieczność wykonania zabiegu chemicznego</i>
Zasnuja świerkowa	Maj – lipiec	Przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami szkodnika
Zawodnica świerkowa	Koniec maja – początek czerwca	Przeglądać wierzchołki pędów na obecność larw na igłach
Sieciech niegłębek	Koniec kwietnia – czerwiec	• Przeglądać plantacje w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. • W celu oceny liczebności chrząszczy wyklądać pułapki naturalne (z wiązek gałązek sosnowych długości około 30 cm i grubości do 10 cm; płatów świeżej kory świerkowej lub sosnowej o wymiarach 30×30 cm ułożonych łykiem do podłoża i przykrytych darnią - do 100 sztuk/ha), które należy przeglądać 1-3 razy w tygodniu. Pułapki zaschnięte należy wymienić na nowe.
Choiniek szary	Wiosna: połowa kwietnia- koniec maja	Przeglądać najmłodsze pędy wierzchołkowe, aby określić procent uszkodzonych igieł. <i>Minimum 10 % pędów z uszkodzonymi igłami jest sygnałem do wykonania zabiegu chemicznego.</i>
Zmiennik brudny	Wiosna: połowa kwietnia koniec maja – czerwiec	• Lustrować plantację w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. • Wyklądać pułapki naturalne i sprawdzać je co 2-3 dni w celu określenia liczebności chrząszczy
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	Cały sezon wegetacji i jesień	• Podczas lustracji plantacji sprawdzać obecność nor gryzoni myszowatych w rzędach oraz w międzyczęściach. • Na osłabionych drzewkach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.
Zające, sarny i dzikie króliki	Wczesną wiosną i w lecie	Sprawdzać obecność uszkodzeń

Tabela 13. Metody ograniczania szkodników występujących na plantacjach świerka oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metody ograniczania	
	Niechemiczna (agrotechniczna/biologiczna)	Chemiczna
Przędziorek sosnowiec	Dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, m.in. roztocze z rodziny Phytoseiidae, muchówki z rodziny Syrphidae, larwy złotoooków, chrząszcze (skulik przędziorkowiec).	• W okresie wczesnowiosennym lub jesienią, w celu zniszczenia jaj zimowych opryskać drzewka olejem parafinowym. • Przy wysokiej liczebności roztoczy wystarczy wykonać 2-3 zabiegi w sezonie. • Pierwszy zabieg najlepiej wykonać w momencie wylęgania larw, • następne po przekroczeniu progu zagrożenia, często na początku czerwca i w drugiej połowie lipca.
Świerkowiec większy	Pasożyty i drapieżcy 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.
Mszycy świerkowa zielona	Drapieżcy (złotooki, biedronki).	Zwalczanie wiosną (kwiecień, maj).
Miodownica długowłosa	Drapieżcy (złotooki, biedronki).	Zwalczanie – czerwiec.
• Ochojnik świerkowo-modrzewiowy • Ochojnik świerkowy zielony • Ochojnik świerkowiec	• Unikać sadzenia świerków w pobliżu modrzewi, które są żywicielami wtórnymi ochojników. • Usuwać galasy, od wiosny 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.
Wydrążka świerkóweczka	• Pasożyty i drapieżcy oraz ptaki • Pędy zasiedlone przez gąsienice 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.
Brudnica mniszka	Pasożyty i drapieżcy oraz ptaki.	• Po wykryciu pierwszych gąsienic lub uszkodzeń, drzewa należy opryskać jednym z preparatów o działaniu kontaktowo-żołądkowym. • 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.
Zawodnica świerkowa	Pasożyty i drapieżcy oraz ptaki.	Zwalczać po zauważeniu żerujących larw na igłach.
• Chrabąszcz majowy • Chrabąszcz kasztanowiec • Guniak czerwcyk • Jedwabek brunatny	• Unikanie pól w pobliżu lasów, 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 ze względu na obecność tanin 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 dorosłe osobniki. Wiosną po zauważeniu chrząszczy na drzewach liściastych rosnących w sąsiedztwie plantacji należy je opryskać preparatem o działaniu kontaktowym.
• Choinek szary • Zmienik brudny • Sieciech niegłębek	Niszczenie chrząszczy zebranych pod wyłożonymi wiązkami chrustu.	W przypadku stwierdzenia dużej liczebności chrząszczy, drzewka należy opryskiwać preparatami o działaniu kontaktowym.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzonie myszowate	• Czarny ugor w międzyrzędziach nie sprzyja występowaniu gryzoni. • Ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. • Stosować pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe.	Zwalczać tylko na zagrożonych plantacjach.
Zające, sarny i dzikie króliki	Zawieszać mydełka zapachowe odstraszające sarny.	Nie zwalcza się.

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

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

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

5.3. Ochrona entomofauny pożytecznej

Dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

Dr Małgorzata Sekrecka

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

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

Tabela 14. Pożyteczne organizmy występujące w naturalnym środowisku

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

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

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam Wojdyła

Prawidłowo dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozzerwalnie związana z integrowaną ochroną roślin. Oczywiście, w pierwszej kolejności należy pamiętać o sprawności technicznej opryskiwaczy. Drobne usterki w postaci zatłakanych 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 niżeli 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.

Przy podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać, że:

- fungicydy działają w zakresie temperatury od 5 do 25°C. Zakres ten jest uzależniony od substancji aktywnej oraz środków wspomagających. W temperaturze powyżej 5°C działają między innymi (ditiokarbaminiany (mankozeby), 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, połowe 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 połową o długości 12 m lub innej w zależności od potrzeb. Z uwagi na bardzo zwarty pokrój korony świerków, poziomą belkę połową z rozpylaczami można wykorzystywać w przypadku roślin o wysokości do 60-80 cm. Operator maszyny za pomocą hydraulicznego podnośnika może regulować wysokość belki nad roślinami.

W niektórych gospodarstwach do ochrony świerka w dalszych latach uprawy stosowane są opryskiwacze sadownicze zaopatrzone w 2 lance oraz węże o długości dochodzącej do 100 m. W czasie zabiegu, drogą przemieszcza się ciągnik z opryskiwaczem, a operatorzy z lancami wchodzić 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 węże 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 glyphosat. 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 kropeł 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 połową 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 wielkości kropeł наносzonych na rośliny. W tym celu należy obniżyć ciśnienie i zastosować rozpylacze wirowe o większym wydatku cieczy. Innym sposobem jest zainstalowanie rozpylaczy eżektorowych wytwarzających grube krople.

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

Prędkość opryskiwania

W przypadku stosowania opryskiwaczy ciągnikowych lub samojedźnych 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 się 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 rozładniacza (urządzenia, które służy do wygodnego i bezpiecznego rozpuszczania stężonych środków chemicznych). W przypadku starszego typu opryskiwaczy, preparaty w formie proszku najpierw wysypujemy do pojemnika o pojemności około 10 l, a następnie dodajemy wodę stopniowo mieszając. Tak przygotowany roztwór wlewamy do zbiornika opryskiwacza napełnionego do połowy wodą przy włączonym mieszadło. 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 niezbędnej 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:

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

Przydatne adresy stron internetowych:

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

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

www.inhort.pl/ – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

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

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

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

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam 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.

Tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony

[illegible]

W gospodarstwie, ewidencja stosowanych zabiegów ochrony roślin powinna być przechowywana przez okres, co najmniej 3 lat od wykonania zabiegu. Prawdłowo prowadzona ewidencja posłuży do prognozowania pojawu agrofagów w następnym sezonie, skorygowania doboru środków ochrony, 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., Świąchowski W., Godyń A. 2014. Dobra praktyka postępowanie przy stosowaniu środków ochrony roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, 52 s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Godyń A. 2015. Poradnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, 96 s.
- Hołownicki R. 2006. Technika opryskiwania roślin dla praktyków. PLANTPRESS Kraków, 212s.
- Kolk A., Starzyk J. R. 2009. Atlas owadów uszkadzających drzewa leśne. Multico Oficyna Wydawnicza 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, 184s.
- Łabanowski G., Wojdyła A. 2006. Ochrona iglaków. Działkowiec Warszawa, 80 s.
- Mańka K.1998. Fitopatologia leśna. Wydanie V zmienione. PWRiL Warszawa, 368s.
- Metodyka integrowanej ochrony jabłoni (materiały dla doradców). 2015 www.minrol.gov.pl

- Evans C.L. 2002. The war of Weeds in the prairie west. An environmental history. University of Calgary Press, Calgary, Canada, 309 s.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa, 25s.