

Metodyka Integrowanej Ochrony Świerka na Choinki

(materiały dla producentów)



INSTYTUT OGRODNICTWA

**Metodyka
integrowanej ochrony
świerka na choinki**

(materiały dla producentów)

Skierniewice 2016

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

dr hab. Grażyny Soiki, prof. IO

Recenzja: prof. dr hab. Jan Kućmierz

Autorzy opracowania:

dr Adam Marosz

dr Małgorzata Sekrecka

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Zdjęcia:

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

ISBN 978-83-89800-99-2

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016

Egzemplarz bezpłatny

Nakład: 780 szt.

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

Opracowanie redakcyjne i graficzne wykonano w ramach zadania 5.1.

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

Spis treści

I. WSTĘP	5
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI	7
2.1. Charakterystyka wybranych gatunków świerka na choinki	7
2.2. Przygotowanie gleby oraz zakładanie plantacji	8
2.3. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	10
2.4. Nawadnianie	12
2.5. Formowanie i cięcie	13
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA... 14	14
3.1. Szkodliwość gospodarcza chwastów	14
3.2. Stosowanie herbicydów na plantacji	16
3.3. Mechaniczne i agrotechniczne metody regulowania zachwaszczenia	16
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	18
4.1. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego	18
4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne	19
4.3. Metody ograniczania chorób	24
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	30
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników	30
5.2. Metody ograniczania szkodników	39
5.3. Ochrona entomofauny pożytecznej	44
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	45
VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI	52
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	53
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	55

I. WSTĘP

Święta Bożego Narodzenia kojarzą się z piękną, zieloną, pachnącą, żywą choinką. Do niedawna większość choinek pochodziła z lasu, co było znacznym obciążeniem dla gospodarki leśnej, 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 zakładane są głównie ze świerków. Uprawy te nabierają coraz większego znaczenia, także z punktu widzenia ekologii. Producenci drzewek choinkowych przełamali dominację produkcji sztucznych choinek, z których Polska słynie w Europie. Również ekolodzy popierają uprawę i plantacje żywych drzewek bożonarodzeniowych, uznając je za wydajne fabryki tlenu i pochłaniacze dwutlenku węgla. Podstawowym celem plantacyjnej uprawy choinek jest uzyskanie w stosunkowo krótkim czasie drzewek o wysokości 1,5–3,0 m. Monokultury stwarzają jednak dogodne warunki dla rozwoju patogenów. Choinki, aby przyciągały uwagę muszą być zdrowe, pachnące, zielone i lśniące. Kluczem do sukcesu jest właściwie prowadzona uprawa i ochrona roślin przed chorobami i szkodnikami.

Od 1 stycznia 2014 roku wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin. Wynika on z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiającego ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów tylko wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.gov.pl/rolnictwo) metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągnięty dzięki badaniom, poznawaniu biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony świerka na choinki jest zakładanie plantacji ze zdrowego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie ma także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, a także uciążliwych chwastów. Szczególną uwagę należy zwrócić na przygotowanie pola. Wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych przynajmniej przez rok przed założeniem plantacji. Duży wpływ na wzrost posadzonych roślin ma nawożenie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

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

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

Wymagania prowadzenia integrowanej ochrony:

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

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY, ZAKŁADANIE PLANTACJI ŚWIERKA NA CHOINKI

dr Adam Marosz

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 kłujące. Gatunek rodzimy o szerokim zasięgu geograficznym, występujący w Europie środkowej i północnej. Wymagania glebowe przeciętne. Plantację należy zakładać na glebie klasy III b i IV a i b.

Świerk kłujący (*Picea pungens*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości ok. 25 m, tworzy koronę szeroko stożkową z gałęziami rozpostartymi prawie poziomo u starszych drzew. Igły mocne i sztywne, nastroszone, ostro zakończone i kłujące, jednobarwne od zielonych z woskowym nalotem do stalowo zielonych lub stalowych. Szyszki od jasnobrązowych do brązowożółtych, 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. Najlepiej udaje się na słabszych glebach klasy IV b, a nawet V klasy bonitacyjnej. Obecnie najpopularniejszy świerk ozdobny w Polsce, także jako drzewko choinkowe.

Świerk serbski (*Picea omorica*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości 30 m, tworzy koronę wąską, stożkową, 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 stożkową koronę z lekko opadającymi gałęziami. 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 (klasa III b i IV a).

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

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

Świerk Engelmana (*Picea engelmannii*) – drzewo w Polsce dorasta do wysokości około 20 m, tworzy wąsko stożkową koronę z podniesionymi lekko ku górze gałązkami. Igły długości do 2,5 cm, pokryte woskowatym nalotem, od szarozielonych do stalowozielonych, rzadziej srebrzystoniebieskie, słabo kłujące, na pędzie ułożone lekko ukośnie do wierzchołka, nienastroszone. Gatunek północnoamerykański, odporny na mróz. Plantację należy zakładać na glebach klasy bonitacyjnej III b i IV a.

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 zapewniają dobry dostęp światła w całym okresie uprawy, co jest kluczowe w prawidłowym kształtowaniu i zagęszczeniu koron. Dopuszczalne są także tereny otwarte, ale osłonięte od strony silnych wiatrów. W przypadku wielu gatunków świerków mogą być dopuszczone także 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 (wysokość i zagęszczenie 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 w okresie kwitnienia zostaną przyorane na średnią głębokość. Wartościowy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki łubinu, wyki i bobu z dodatkiem zbóż, słonecznika lub facelii. Na 1 ha wysiewa się 150–200 kg nasion mieszanki, stosując jednocześnie około 50 kg nawozów azotowych. Po przyoraniu roślin latem i wyrównaniu pola broną można wysiać gorczycę, najlepiej pod koniec lipca lub na początku sierpnia w ilości 30–50 kg nasion na 1 ha, a następnie przyorać jesienią (w październiku) wykonując głęboką orkę. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną i zaleca się jej wysiew na jesienne przyoranie przez orkę głęboką, kiedy zakłada się nową plantację drzewek bożonarodzeniowych po zlikwidowaniu starej. Przed przyoraniem gorczycę należy rozdrobnić przy pomocy kosiarek sadowniczych lub rozdrabniaczy do zielonek. Najlepszym sposobem przeciwdziałającym zmęczeniu gleby, szczególnie po zlikwidowanej plantacji, jest wprowadzenie obornika w dużej dawce – 40 t/ha lub kompostu i wykonanie głębokiej orki – na 25–30 cm. 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 nicieni glebowych – aksamitki wyniosłej. 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 też 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, gdy 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. Uprawki te na glebach lżejszych rozpoczyna się od wysiewu nawozów mineralnych, następnie wykonuje się bronowanie broną ciężką, po czym można przystąpić do sadzenia roślin. Na glebach cięższych 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 mający do dyspozycji grunt o powierzchni 10 ha, z uwagi

na średni czas uprawy świerka na choinki – 6 lat (dla wysadzanych 4-letnich świerków) oraz przynajmniej roczną przerwę na oczyszczenie pola i uprawę gleby z wysiewem roślin na zielony nawóz powinien każdego roku planować obsadę na powierzchni 1,4 ha.

Sadzenie siewek świerków wykonuje się wiosną, w ostatniej dekadzie marca – pierwszej dekadzie kwietnia. Stosując odpowiedni rozstaw sadi się siewki świerków ręcznie pod szpadel (siewki starsze 2/2) lub pod szparownik (siewki młodsze 2/0 lub 2/1). Na dużych plantacjach wykorzystuje się sadzarki rzędowe zaczepiane 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, rozstawa rzędów powinna być większa.

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 jej właściwości fizykochemiczne, 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 uprawie świerków na choinki optymalny jest odczyn gleby od lekko kwaśnego do obojętnego, w zakresie pH 5,5–6,8. Dlatego gleby bardzo kwaśne, a szczególnie lekkie, bielcowe, należy przed założeniem plantacji zwapnować. Potrzebę wapnowania i dawkę wapna, w zależności od odczynu gleby i jej rodzaju, ustala się na podstawie danych opracowanych przez Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa w Puławach (IUNG) podanych w tabeli 3 i 4. Na glebach lekkich zaleca się stosownie nawozów wapniowych w formie węglanowej (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 w 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

* opracowane na podstawie danych IUNG w Puławach

Tabela 2. Zalecane dawki nawozów wapniowych przed założeniem plantacji świerka na choinki 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 2–3 tygodnie przed terminem stosowania innych nawozów. Z punktu widzenia agrotechnicznego i organizacyjnego dobrym terminem jest okres późniwy. Można wtedy rozsypać wapno na ściernisko lub na ściętą mieszankę zieloną przeznaczoną na przyoranie.

Potrzeby nawozowe na plantacjach świerków przeznaczonych na choinki w stosunku do azotu (N) należy szacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (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 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

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

2.4. 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 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, 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 czasie 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 r. Prawo Wodne. Posiadanie stosownych pozwoleń potwierdzających prawo do czerpania określonych ilości wody ze źródła spoczywa na właścicielu instalacji nawodnieniowej lub deszczowni.

W okresie intensywnego wzrostu drzew (maj–sierpień) bardzo ważne jest utrzymywanie plantacji w czystości i niedopuszczanie 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. Zabiegi cięcia formującego i kształtującego koronę wykonywane są 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 – 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 silnie rosnących 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 zwiększać ryzyko wystąpienia niektórych chorób grzybowych, a ze szkodników – przedziorków. Termin wykonywania cięcia zagęszczającego przypada na okres spoczynku drzew, od końca listopada do początku kwietnia. 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 potrzeby roślin uprawnych. Im większa liczba chwastów (i bardziej agresywne gatunki) tym większe niebezpieczeństwo dla plonów i jakości rośliny uprawnej. Poza konkurencją o składniki pokarmowe, wodę i światło nadmierne zachwaszczenie pogarsza warunki fitosanitarne oraz zwiększa niebezpieczeństwo wystąpienia licznych chorób i szkodników. Bezpośrednio po posadzeniu drzewek na planacji choinkowej zachwaszczenie powoduje większe zacienienie, wyciąganie się roślin i ogałacanie koron świerków w dolnych partiach. Obniża to jakość choinek i wydłuża czas ich uprawy co najmniej o 2, a nawet 3 lata. Na polach zaniedbanych i zachwaszczonych

wzrasta liczba zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, co przyczynia się do poważnego wzrostu kosztów produkcji. Nadmierne zachwaszczenie latem powoduje znaczne zubożenie gleby w wodę, co w okresach suszy hamuje wzrost roślin, a w przypadku gatunków wrażliwych powoduje opadanie części igieł, co obniża jakość drzewek.

Zróżnicowanie zachwaszczenia na plantacji jest związane z typem i odczynem gleby oraz z rośliną uprawną. Występowanie poszczególnych gatunków chwastów sygnalizuje poziom zawartości niektórych składników pokarmowych, szczególnie azotu. Na glebach zasobnych w ten składnik masowo występują takie gatunki chwastów jak: gwiazdnica pospolita, chwastnica jednostronna, mlecz zwyczajny, tasznik pospolity, komosa biała, pokrzywa żegawka, rdest plamisty, starzec zwyczajny. Na glebach cięższych, o odczynie od lekko kwaśnego do obojętnego występują często chwasty trwałe trudne do zwalczania – 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, włośnica sina i zielona, wiechlina roczna), jak i dwuliściennych (tasznik pospolity, tobołki polne, pokrzywa żegawka, jasnota purpurowa, rdesty, gwiazdnica pospolita, przymiotno kanadyjskie). W większości są to chwasty krótkotrwałe rozmnażające się z nasion. Dlatego, jeśli po wiosennym skiełkowaniu w porę nie zostaną usunięte przez zabiegi agrotechniczne lub zniszczone herbicydami, wchodzą w fazę kwitnienia i zawiązywania nasion, które są źródłem zachwaszczenia plantacji na wiele następnych lat. Evans (2002) podaje, że dopuszczenie do wysiewu nasion chwastów w jednym roku skutkuje siedmioma 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, tańsza niż odchwaszczanie ręczne lub mechaniczne. 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, co na plantacjach świerków jest utrudnione z uwagi na małą liczbę preparatów dopuszczonych do stosowania. Dlatego możliwe jest wykonanie jednego zabiegu w ciągu sezonu, wiosną na chwasty we wczesnej fazie rozwoju (2-3 liście właściwe) z wykorzystaniem środków – formasulfuron i jodosulfuron metylosodowy. 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 więc niebezpieczeństwo rozwoju odporności u niektórych gatunków chwastów, 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 po pierwsze kosztowne, a po drugie trudne do wykonania z uwagi na gęstą rozstawę sadzenia. Jest możliwe na małych plantacjach i szczególnie zalecane zaraz po posadzeniu roślin. Do ściółkowania wykorzystuje się tanie i powszechnie dostępne materiały organiczne jak ścięta 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 rozkłada się na glebę czystą, odchwaszczoną i spulchnioną, zwracając uwagę, by dobrze przylegała do szyjki korzeniowej i okrywała powierzchnię gruntu wokół całej sadzonki. Możliwe jest także wykorzystanie do ściółkowania czarnej folii oraz mat polipropylenowych, ale są to zabiegi kosztowne. Na większych plantacjach 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 młodych plantacjach i może być utrzymywany do czasu jej zakończenia. Zabiegi niszczenia chwastów przez płytkie spulchnianie gleby wykonuje się przy użyciu glebogryzarki, kultywatorów i agregatów do uprawy międzyrzędzi. Glebogryzarki należy wykluczyć z zastosowania, jeśli na polu występują rozłogowe i korzeniące się

głęboko chwasty trwałe – np. perz właściwy, skrzyp polny, trzcinnik piaszkowy czy ostrożeń polny. W takim przypadku skuteczniejsze są agregaty kultywatorowe lub gęsiostopkowe do uprawy w międzyrzędziach. Na plantacjach 1–4-letnich o powierzchni kilkunastu hektarów można wykorzystać do uprawy w rzędach wał pielęgnacyjny leśny (tzw. wał Krokowskiego). Jest on skuteczny w zwalczaniu pokrywy zielonej z przewagą trzcinnika, kostrzewy, wiechliny, włośnicy i gwiazdnicy. Niezależnie od posiadanych maszyn pielęgnacyjnych gleba w międzyrzędziach powinna być uprawiana możliwie jak najpłycej, aby nie dopuścić do zbyt głębokiego jej przesychnienia i 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, w pierwszych latach po posadzeniu roślin konieczne jest ręczne niszczenie chwastów w rzędach i w pobliżu roślin. W kolejnych latach, kiedy świerki się rozrosną, dopuszczalne jest wykaszanie chwastów za pomocą kosiarek, podkaszarek lub kos spalinowych z zachowaniem szczególnej ostrożności w pobliżu pni drzewek.

Rośliny okrywowe z wieloletnich traw łąkowych (mieszanina kostrzew, wiechliny łąkowej i życicy trwałej) zaleca się stosować w pasach przejazdowych. Zapobiega to erozji wietrznej i wodnej, szczególnie na skłonach, oraz ogranicza zachwaszczenie i ugniatanie gleby w miejscu częstszego poruszania się ciągnika i maszyn. Trawę należy kosić, w zależności od przebiegu pogody, od 8 do 10 razy w sezonie. Od maja do lipca – dwa razy w miesiącu, a od sierpnia do października – raz w miesiącu.



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

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

prof. dr hab. Adam Wojdyła

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

4.1. Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego

Choroby nieinfekcyjne świerka zwykle związane są z niewłaściwą temperaturą w czasie uprawy. Duży wpływ na ich występowanie ma lokalizacja plantacji, szczególnie zagłębienia terenu, gdzie temperatura może spadać dużo poniżej 0°C, co prowadzi do uszkodzenia pędów.

Tabela 5. Najczęściej występujące choroby świerka pochodzenia nieinfekcyjnego

Choroby	Objawy	Przyczyny występowania
Przesuszenie części nadziemnych	Objawy występują na roślinach w szkółce oraz 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, długiej zimie, gdy podłoże jest jeszcze 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.	Przez wczesnie rozpoczęty okres wegetacji świerki wypuszczają nowe pędy, gwałtowny spadek temperatury poniżej 0°C (szczególnie nocą) prowadzi 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 wierzchołków świerka (<i>Sirococcus conigenus</i> syn. <i>Ascochyta piniperda</i>)	+++
Zamieranie pędów (<i>Gremmeniella abietina</i>)	+
Rdza złotawa świerka (<i>Chrysomyxa abietis</i> , <i>Ch. ledi</i> , <i>Ch. ledivar. rhododendri</i>)	+
Szara pleśń (<i>Botrytis cinerea</i>)	++

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

Tabela 7. Warunki sprzyjające rozwojowi najważniejszych chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		temperatura	wilgotność
Zgnilizna sadzonek	Zakażone podłoże bądź woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chore sadzonki.	niska	wysoka
Fytoftoroza	Zakażone podłoże do sadzenia, w którym znajdują się oospory – zarodniki opatrzone wiciami, mające zdolności aktywnego przemieszczania się w środowisku wodnym. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chory materiał rozmnożeniowy.	25–27°C	wysoka
Opieńkowa zgnilizna	Uprawy leśne w pobliżu plantacji. Zakładanie plantacji na terenach poleśnych – w podłożu mogą znajdować się ryzomorfy (sznury grzybni dokonujące zakażenia). Podłoże z resztkami roślin (korzenie), w którym obumierały chore rośliny w poprzednim sezonie. Chore rośliny do nasadzeń.	25–28°C	wysoka

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		temperatura	wilgotność
Górska osutka świerka	Na chorych igłach znajdujących się na roślinach oraz opadłych formowane są czarne, błyszczące, wypukłe apotecja zawierające worki i zarodniki. Wiosną zarodniki workowe są uwalniane i zakażają igły.	brak danych	wysoka
Niżowa osutka świerka	Chore, opadłe igły, na których formowane są apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Wiosną uwalniane zarodniki dokonują zakażenia igieł.	brak danych	wysoka
Brunatnienie igieł świerka	Wiosną na chorych igłach znajdujących się na świerku lub opadłych formują się liczne czarne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Piknidia mogą być formowane również na zielonych igłach. Zarodniki są uwalniane od wiosny do jesieni i powodują zakażenie igieł.	24–25°C	wysoka
Brunatna pleśń śniegowa	Grzyb przeżywa lato w formie grzybni i pseudotecjów na opadłych igłach lub w formie mikrosklerocjów na chorych fragmentach rośliny. Objawy chorobowe rozwijają się pod koniec zimy lub wiosną pod pokrywą śniegu.	15°C	wysoka
Zamieranie wierzchołków świerka	Rośliny zakupione w szkółce. Chore rośliny na plantacji – na obumarłych tkankach formowane są czarne piknidia z licznymi zarodnikami. W czasie zwilżenia roślin zarodniki są uwalniane i dokonują zakażenia. Chore świerki rosnące obok plantacji.	16–20°C	wysoka
Zamieranie pędów	Na obumarłych tkankach formowane są liczne piknidia zawierające zarodniki konidialne. Również na obumarłych tkankach tworzą się apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Uwalniane zarodniki dokonują zakażenia sąsiednich roślin.	powyżej 20°C	wysoka
Rdza złotawa świerka	Chore igły znajdujące się na świerku lub opadłe, na których formowane są telia. Zarodniki te kielkują 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



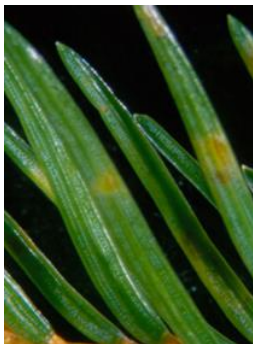
Fot 6. Roślina uszkodzona przez wczesnowiosenne przymrozki



Fot. 7. Objawy fytoftorazy świerka



Fot. 8. Opieńkowa zgnilizna świerka



Fot. 9. Górską osutką świerka – początkowe objawy



Fot. 10. Górską osutką 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 wyjęciu ich z podłoża widać bardzo słabo rozwinięty i zbrazowiały system korzeniowy. Przy próbie pociągnięcia korzenie bardzo łatwo się rozpadają. Od podstawy sadzonki rozprzestrzenia się brązowa nekroza. Na plantacji występują pojedyncze obumierające sadzonki lub place z chorymi roślinami.
Fytoftoroz	Chore rośliny mają zahamowany wzrost, igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają. Przy podstawie pędu widać brązową zgniliznę przesuwaną się do góry. Jest szczególnie widoczna po usunięciu zewnętrznych tkanek wzdłuż podstawy pędu. Po wyjęciu roślin z podłoża widać zbrazowiały, słabo rozwinięty system korzeniowy. Z upływem czasu chore rośliny obumierają. Na plantacji objawy chorobowe występują na pojedynczych roślinach.
Opieńkowa zgnilizna	Pojedyncze chore rośliny w obrębie nasadzenia mają zahamowany wzrost. Igły są pozbawione naturalnego połysku, stają się matowe, żółkną, brązowieją, obumierają i z czasem opadają. Przy podstawie pędu kora odstaje zamiast przylegać do drewna, a pusta przestrzeń wypełnia się powietrzem. Potem kora pęka wzdłuż pędu odstaniając 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 opadają sporadycznie, zdecydowana większość z nich pozostaje na świerkach do następnego sezonu. 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 obniza się ich wartość dekoracyjna.
Niżowa osutka świerka	Na igłach pojawiają się brązowe, powiększające się plamy. Porażone igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają na podłoże. Na opadłych igłach formowane są czarne, podłużne apotecja zawierające worki i zarodniki workowe. Przy dużym nasileniu objawów chore świerki rosną wolniej i obniza się ich dekoracyjność.
Brunatnienie igieł świerka	Objawy chorobowe pojawiają się w każdym okresie wzrostu świerka, pierwsze – wiosną na igłach w dolnej części pędu, stopniowo – na położonych coraz wyżej. 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 i obniza się ich dekoracyjność.
Brunatna pleśń śniegowa	Objawy chorobowe pojawiają się na świerkach w tych rejonach kraju, gdzie pokrywa śnieżna zalega więcej niż przez 100 dni w roku. Z topniejącego śniegu wyłaniają się pędy w całości pokryte bardzo obfitą, zwartą, brązową grzybnią. Mogą obumierać igły, najmłodsze pędy oraz sporadycznie młode świerki całkowicie pokryte w zimie warstwą śniegu. Chore świerki są mniej dekoracyjne.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Zamieranie wierzchołków świerka	Objawy chorobowe pojawiają się w każdym okresie uprawy świerka, ze szczególnym nasileniem i szkodliwością na najmłodszych roślinach. Chore igły są barwy od jasno- do ciemnobrązowej. Na powierzchni obumarłych tkanek widoczne są ujścia czarnych piknidiów, które zawierają liczne zarodniki konidialne. Objawy pojawiają się na roślinach latem lub wiosną, po przezimowaniu i mogą być mylone z uszkodzeniami mrozowymi. Od wierzchołka pędów igły brązowieją i opadają. Nekroza również przesuwają się wzdłuż pędu, do nasady. Niekiedy nekroza zatrzymuje się nad silnym, bocznym odgałęzieniem.
Zamieranie pędów	Drobne, nekrotyczne plamy stopniowo obejmują cały obwód pędu, a część znajdująca się powyżej nekrozy obumiera. Począwszy od wierzchołków igły i pędy gwałtownie zmieniają kolor na czerwony lub brązowy. Nekroza na pędach może prowadzić do powstania zrakowacenia. Na powierzchni obumarłych tkanek formowane są ujścia czarnych piknidiów, które zawierają zarodniki.
Rdza złotawa świerka	Objawy chorobowe pojawiają się na kilku-, kilkunastoletnich świerkach. Pod koniec czerwca na tegorocznych igłach można zaobserwować świecączołte, szerokie paski. Jeśli nasilenie objawów choroby jest duże, z dalszej odległości na drzewach widać złotożółte odcienie. W maju następnego roku na dolnej stronie igieł, w miejscu przebarwień formowane są wypukłe, pomarańczowe telia (skupienia zarodników). Porażone igły żółkną, brązowieją, obumierają i opadają. Przy dużym nasileniu objawów chore świerki rosną wolniej i obniża się ich dekoracyjność.
Szara pleśń	Przy dużej wilgotności powietrza u podstawy igieł znajdujących się przy nasadzie pędu pojawiają się brązowe, wodniste i szybko powiększające swoje rozmiary plamy. W sprzyjających warunkach grzyba warunkach szybko następuje masowe obumieranie igieł. Z igieł nekroza rozprzestrzenia się na pędy. Patogen może zasiedlać również zamierające pędy z powodu występowania innych patogenów. Na powierzchni obumarłych tkanek formowany jest obfity, szary nalot z zarodników grzyba. Uwalniane zarodniki konidialne zakażają sąsiednie rośliny.

4.3. Metody ograniczania chorób

4.3.1. Metoda agrotechniczna

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

Najważniejsze elementy metody agrotechnicznej:

- Wybór odpowiedniego stanowiska – nie należy zakładać plantacji świerka przeznaczonego na choinki w miejscach po uprawach leśnych lub w pobliżu lasu, gdzie istnieje ogromne zagrożenie występowania opieńkowej zgnilizny korzeni (*Armillaria* spp.). Do zakażenia świerka może dochodzić za pomocą grzybn

rozwijającej się na resztkach roślinnych w podłożu lub ryzomorfów przerastających z obok rosnących upraw leśnych.

- Rejonizacja uprawy świerka – plantacje najlepiej zakładać w rejonach o częstych opadach deszczu, wysokiej wilgotności powietrza (rejony nadmorskie, południowa Polska), na glebach gliniastych lub gliniasto-piaszczystych. Należy unikać terenów, na których mogą występować wiosenne przymrozki uszkadzające nowo pojawiające się pędy (zagłębienia terenu, nad rzekami lub strumieniami).
- Do zakładania plantacji wybierać gatunki i odmiany mniej podatne na choroby niż świerk pospolity, np. świerk serbski, świerk kłujący.
- Zachować odpowiednią rozstawę roślin – zbyt duże zagęszczenie sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza w obrębie korony, a tym samym zwiększa nasilenie występowania niektórych chorób (szara pleśń, górska osutka świerka, niżowa osutka świerka i inne).
- Niszczyć chwasty, które stanowią konkurencję dla świerka o wodę i składniki pokarmowe, sprzyjają także wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin i zagrożenia wystąpienia wielu chorób.
- Odpowiednio nawozić, a szczególnie nie dopuszczać do przenawożenia azotem. Zbyt obfite nawożenie oraz nawadnianie może opóźniać jesienne drewnienie tkanek. Zimą takie rośliny łatwo ulegają uszkodzeniu przez niską temperaturę.
- Mechaniczne wycinać i palić obumarłe pędy oraz zbierać z plantacji resztki roślinne, co pozwala wyeliminować lub ograniczyć źródło wielu patogenów zagrażających uprawie świerka. Po wycięciu choinek należy zebrać wszystkie resztki roślinne, a glebę głęboko zaorać, aby zniszczyć opadłe igły, na których rozwijają się różne patogeny.
- Po likwidacji plantacji należy pamiętać o zachowaniu 2–3-letniej przerwy w uprawie roślin na tym samym polu.

Tabela 9. Najważniejsze metody ograniczania chorób świerka

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

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

4.3.2. Metoda chemiczna

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

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

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <https://www.gov.pl/rolnictwo/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 od chwili posadzenia roślin prowadzi się 2-krotnie w ciągu tygodnia, zwracając uwagę, czy nie ma roślin z objawami chorobowymi. Po wyjęciu rośliny z podłoża ogląda się również podstawę pędu. Przeciętnie kontroli poddaje się około 15 losowo wybranych roślin.	Po stwierdzeniu objawów wykonuje się opryskiwanie poleceniami środkami. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć.
Fytoftoroz	Raz w tygodniu przechodząc między rzędami sprawdza się, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W przypadku wątpliwości sprawdza się podstawę pędu oraz system korzeniowy.	Chore rośliny należy usunąć, a pozostałe opryskać jednym z zalecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach.
Opieńkowa zgnilizna	Raz w miesiącu przechodząc między rzędami kontroluje się, czy występują rośliny z chlorozą lub obumierające. W razie wątpliwości sprawdza się podstawę pędu.	Po usunięciu chorych roślin można pozostałe opryskać jednym z polecanych fungicydów.
Górska osutka świerka	W okresie wegetacji przechodząc między rzędami co 2 tygodnie sprawdza się, czy nie ma roślin z plamistością igieł.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Niżowa osutka świerka		
Brunatnienie igieł świerka	Lustrację plantacji wykonuje się co 2 tygodnie. Przechodząc między rzędami ocenia się, czy nie ma roślin z plamistością igieł.	Zapobiegawczo wiosną, w okresie wysiewu zarodników, przy częstych opadach deszczu można wykonać pierwszy zabieg poleceniami środkami. Następne opryskiwanie należy wykonać po 14 dniach.
Brunatna pleśń śniegowa	Wiosną, w czasie topnienia śniegu sprawdza się wygląd pędów.	Nie ma zarejestrowanych środków do zwalczania tego patogenu.
Zamieranie wierzchołków świerka	W okresie wegetacji przechodząc między rzędami co 2 tygodnie ocenia się zdrowotność roślin.	Brak zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.
Zamieranie pędów	Raz w miesiącu przechodząc między rzędami wykonuje się kontrolę zdrowotności roślin.	Nie ma zarejestrowanych fungicydów ograniczających rozwój patogenu.

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Rdza złotawa świerka	W okresie wegetacji przechodząc między rzędami co 2 tygodnie sprawdza się, czy nie ma objawów rdzy na igłach świerka.	Po usunięciu chorych pędów rośliny można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg należy powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Szara pleśń	Pierwszą kontrolę roślin należy przeprowadzić wiosną, przed rozpoczęciem wegetacji. W okresie wegetacji kontroluje się rośliny co 2 tygodnie przechodząc między rzędami (ocenia się zdrowotność roślin).	Po wycięciu chorych pędów rośliny należy opryskać jednym z zarejestrowanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.

Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne

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

Zasady zapobiegania selekcji form odpornych:

- ograniczać źródła infekcji patogenów,
- nie stosować fungicydów o takim samym mechanizmie działania częściej niż 2 razy w sezonie,
- przestrzegać rotacji fungicydów z różnych grup chemicznych,
- stosować gotowe mieszaniny lub sporządzać je we własnym zakresie w celu uniknięcia powstawania odporności,
- stosować fungicydy kontaktowe, zapobiegające infekcji,
- fungicydy stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi lub olejami ograniczającymi rozwój patogenu.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników

Świerki uprawiane z przeznaczeniem na choinki mogą być atakowane przez wiele gatunków szkodliwych roztoczy i owadów powodujących uszkodzenia, które obniżają dekoracyjność drzewek. Należą do nich ochojniki: świerkowo-modrzewiowy, świerkowy zielony, świerkowiec oraz przędziorek sosnowiec, świerkowiec większy. Niekiedy znaczenie mogą mieć także larwy chrabąszczy (zwane pędrakami), motyle – wydrążka świerkóweczka i brudnica mniszka oraz błonkówki – zawodnica świerkowa. 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, szeroko owalne, beżowobrazowe, z długimi, ostro zakończonymi szczecinkami na stronie grzbietowej. Samce są mniejsze od samic. Larwy mają trzy pary odnóży, są żółtawe lub jasnoróżowe, a po rozpoczęciu żerowania zmieniają barwę na zielonkawą. Jaja letnie są bursztynowe, natomiast zimowe – 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 wypukła, 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.

Mszyca świerkowa zielona (*Elatobium abietinum*)

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

Mszyce bezskrzydłe są długości 1,4–2 mm, zielone z dwiema ciemnymi smugami wzdłuż grzbietu. Larwa jest zielona, długości 1–1,5 mm. Osobniki uskrzydłone są długości 1,6–2,1 mm, także zielone.

Miodownica długowłosa (*Cinara pilicornis*)

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

Osobniki bezskrzydłe są długości 3–4,5 mm, jasnoczerwonobrunatne, pomarańczowobrunatne lub szarzielone, pokryte długimi, delikatnymi włoskami i białą wydzieliną woskową, głowa i tułów – ciemne; zamiast syfonów – 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, zielonkawe, otoczone białawym puchem woskowym. Uskrzydłone samice są długości 1,9–2 mm, mają głowę i tułów czarną, a odwłok ciemnoczerwony. Larwy są zielonkawe.

Ochojnik świerkowy zielony (*Sacchiphantes viridis*)

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

Bezskrzydłe samice (założycielki rodu) są długości 1,5 mm, czarnozielone, pokryte obficie nićmi woskowymi. Uskrzydłone samice długości 1,7–2 mm mają czarną głowę i tułów oraz jasnozielony odwłok.

Ochojnik świerkowiec (*Sacchiphantes abietis*)

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

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

Wydrążka świerkóweczka (*Epinotia tedella*)

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

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

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 30–35 mm, mają barwę od jasno- do ciemnobrązowej i białawy wzór na stronie grzbietowej oraz niebieskawe brodawki po bokach ciała, z których wyrastają kępki długich włosków. Poczwarzka jest długości 15–20 mm, ciemnobrązowa lub prawie czarna z metalicznym połyskiem i kępkami szarych włosków.

Zasnuja świerkowa (*Cephalcia abietis*)

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

Samice mają spłaszczone ciało długości 12–15 mm, głowę i tułów – czarne z żółtymi plamami oraz długie, nitkowate czułki. Jaja są ciemnozielone, długości 1,7 mm i szerokości 0,7 mm, a larwy 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, czarno-żółte, 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*)

Chrabąszcze 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, a po bokach znajdują się białe trójkątne plamy w jednym rzędzie. Pokrywy, czułki i nogi są jasnobrązowe. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa. Larwy są białokremowe, wygięte w podkówkę, z dużą brunatną głową i trzema parami brunatnych nóg tułowiowych, 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*)

Chrabąszcze chrabąszcza kasztanowca są długości 20–26 mm. Przedplecze i nogi są czerwono- lub żółtawobrunatne. 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*)

Chrabąszcze są długości 14–20 mm, brunatne lub żółtobrunatne, pokryte gęstymi włoskami. Jaja są białawe, eliptyczne. 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 są długości 8–10 mm, rdzawobrunatne z błyszczącą głową i krótkimi szczecinkami na pokrywach. Jaja są białawe, owalne (1,6 × 2 mm). Pędraki osiągają długość 19 mm, a znajdujące się w tylnej części odwłoka szczecinki ułożone są łukowato. Poczwaraki są żółtawe.

Choinek szary (*Brachyderes incanus*)

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

Chrząszcze mają szare ciało długości 7–11 mm, podłużnie owalne, pokryte szarobrązowymi lub miedzianymi łuszczkami. Z przodu głowy znajduje się szeroki, krótki ryjek. Jaja są białe, owalne. Larwa jest beznoga, długości 7–9 mm, biała z czerwonobrunatną głową.

Zmienik brudny (*Strophosoma capitatum*)

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

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

Sieciech niegłębek (*Philopodon plagiatus*)

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

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



Fot. 15. Objawy żerowania przędziorka sosnowca na igłach



Fot. 16. Osobniki przędziorka oplecione przędzą



Fot. 17. Samice i jaja świerkowca większego



Fot. 18. Larwy świerkowca większego



Fot. 19. Igły uszkodzone przez mszycę świerkową zieloną



Fot. 20. Osobniki bezskrzydłe mszycy świerkowej zielonej



Fot. 21. Galasy ochojnika świerkowo-modrzewiowego



Fot. 22. 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. Chrzęszcz guniaka czerwczyka



Fot. 30. Chrzęszcz 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. Zaatakowane drzewka świerków tracą pokrój i dekoracyjność.	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. Silnie opanowane drzewa słabiej rosną. Igły są poszarzałe, z czasem zamierają pędy.	lokalne, duże
Mszycy świerkowa zielona	Mszyce żerując na igłach powodują chlorotyczne plamy, zlewające się w poprzeczne prążki. Przy silnym porażeniu igły brunatnieją i opadają, wskutek czego drzewa ogładają się i tracą dekoracyjność.	znaczenie duże, zwłaszcza na plantacjach świerka kłującego
Miodownica długowłosa	Mszyce żerując na pędach powodują odbarwienie igieł. Dodatkowo wydają rosę miodową. Na pokrytych wydzieliną pędach rozwijają się grzyby sadzakowe, co osłabia proces fotosyntezy i powoduje utratę dekoracyjności drzewek.	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 okrągłe lub owalne, długości 10–12 mm, początkowo kremowe lub jasnozielone, a przed otwarciem – różowe lub brązowe. Pędy z galasami są zniekształcone. Wzrost pędów jest ograniczony. Obecność zaschniętych galasów na drzewkach świerków pogarsza ich wygląd, wskutek czego tracą wartość handlową.	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. Pędy z galasami w następnym roku zasychają, w następstwie czego drzewka tracą wartość dekoracyjną i handlową.	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego.
Ochojnik świerkowiec	Przy podstawie tegorocznych pędów widoczne są zielone, nieregularne galasy, które z czasem stają się okrągłe, a brzegi ich komór zmieniają barwę na czerwoną. Średnica dojrzałego galasu wynosi 15–30 mm. Pędy z galasami ulegają deformacji. Ich wzrost jest osłabiony. Drzewka tracą wartość dekoracyjną i handlową.	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego.

Szkodnik	Objawy żerowania	Znaczenie gospodarcze
Wydrążka świerkóweczka	Gąsienice początkowo minują igły, potem zjadają je aż do wierzchołków. Starsze sprzędają igły po kilka, tworząc gniazda. Przy licznych występowaniu szkodnika pędy zmieniają barwę na rudobrazową, a korony są przerzedzone. Drzewa gorzej rosną i są osłabione.	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym. Występuje bardzo często na plantacjach świerka pospolitego.
Brudnica mniszka	Gąsienice żerują początkowo na młodych igłach, a później także na starszych, zjadając ich wierzchołkowe części lub całe igły. Jedna gąsienica w ciągu swego życia uszkadza około 1000 igieł świerka. Świerki pozbawione igieł zamierają.	lokalne, duże
Zasnuja świerkowa	Larwy żerują wewnątrz dużego „gniazda” (każda ukryta we własnym rurkowatym oprzędzie) i zjadają starsze igły. Oprzęd dodatkowo jest zanieczyszczony rdzawobrazowymi odchodami. Larwy stopniowo przemieszczają się od wierzchołka drzewka ku dołowi. Korony zaatakowanych świerków są przerzedzone. Drzewka słabiej rosną, a niekiedy nawet zamierają.	lokalne, niezbyt duże
Zawodnica świerkowa	Larwy żerują na igłach pędów jednorocznych, wierzchołkowych i bocznych. Młode larwy wygryzają od brzegu igieł otwory w kształcie zatok, wskutek czego ich wierzchołki brązowieją i wyginają się do dołu. Starsze larwy zjadają igły w całości. Silnie uszkodzone najmłodsze pędy zamierają, co jest przyczyną deformacji koron, a nawet obumierania całych gałęzi.	lokalne, niezbyt duże
Chrabąszcz majowy	Szkodliwość larw chrabąszczy w pierwszym i drugim roku rozwoju jest niewielka. Najbardziej szkodliwe są larwy w trzecim roku życia. Rośliny zaatakowane przez pędraki żółkną i zamierają, dodatkowo rany w korzeniach stają się miejscem wnikania patogenów. W drastycznych przypadkach korzenie boczne, a następnie korzeń palowy sadzonek zostają całkowicie zniszczone.	lokalne, w rejonach występowania pędraków
Chrabąszcz kasztanowiec	Larwy żerują ogryzając korę z grubych korzeni i zjadają w całości drobne korzenie. Wskutek żerowania szkodnika młode drzewka mają silnie zahamowany wzrost i najczęściej zamierają.	lokalne, w rejonach występowania pędraków
Guniak czerwcyk Jedwabek brunatny Choiniek szary Zmienik brudny	Chrabąszcze zjadają igły i ogryzają pędy drzewek, natomiast larwy zjadają korzenie. Wzrost drzewek jest zahamowany. Na skutek żerowania szkodnika młode drzewka najczęściej zamierają.	lokalne, w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego
Sieciech niegłębek	Chrabąszcze nadgryzają korę na pędach i igły na młodych świerkach oraz niszczą pączki. Szczególnie duże szkody wyrządzają w młodych nasadzeniach świerka. Uszkodzone drzewka wypadają.	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**. Kryterium to (wysokość progu) zależy od indywidualnego podejścia, jaki stopień uszkodzenia drzewek można tolerować, aby nie straciły estetycznego wyglądu.

Plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu biorąc pod uwagę szereg czynników: współwystępowanie chorób i 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 ustalenie 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 (dotki o wymiarach 25 cm × 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m ³) w celu sprawdzenia obecności pędraków. Stwierdzenie 1 pędraka na powierzchni 2 m ³ stanowi sygnał do zabiegu.
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 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 południowej strony 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 drzewka, 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. Sprawdząć obecność larw letnich na igłach. Pobrać co najmniej 10 pędów długości 15 cm w celu stwierdzenia larw zimowych na igłach.

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
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 maj–czerwiec	Sprawdzać obecność larw zimowych u nasady pąków. Sprawdzać obecność galasów przy podstawie tegorocznych pędów. Sprawdzając obecność larw zimowych u nasady pąków.
Ochojnik świerkowiec	wiosna – okres pęknięcia pąków 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 gąsienic żerujących wewnątrz igieł.
Brudnica mniszka	koniec kwietnia – maj lipiec–sierpień	Sprawdzać pnie i pędy drzewek na obecność gąsienic. Kontrolować lot motyli za pomocą pułapek feromonowych. Kontrolować plantację pod kątem obecności motyli na pniach drzewek. Obecność 1–3 samic motyli na 10 drzewkach wskazuje na konieczność wykonania zabiegu chemicznego
Zasnuja świerkowa	maj–lipiec	Przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami szkodnika
Zawodnica świerkowa	koniec maja – początek czerwca	Przeglądać wierzchołki pędów na obecność larw na igłach
Sieciach niegłębek	koniec kwietnia – czerwiec	Przeglądać plantację w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. W celu oceny liczebności chrząszczy wykladać pułapki naturalne (wiązki gałązek sosnowych długości około 30 cm i grubości do 10 cm; płatki świeżej kory świerkowej lub sosnowej o wymiarach 30×30 cm ułożone lykiem do podłoża i przykryte darnią – do 100 sztuk/ha), które należy przeglądać 1–3 razy w tygodniu. Pułapki zaschnięte należy wymienić na nowe.
Choinek szary	wiosna: połowa kwietnia –koniec maja	Przeglądać najmłodsze pędy wierzchołkowe, aby określić procent uszkodzonych igieł. Minimum 10% pędów z uszkodzonymi igłami jest sygnałem do wykonania zabiegu chemicznego.

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji
Zmienik brudny	wiosna: połowa kwietnia koniec maja – czerwiec	Lustrować plantację w celu określenia stopnia uszkodzenia drzewek. Wykładać pułapki naturalne i sprawdzać je co 2–3 dni w celu określenia liczebności chrząszczy.
Myszy i norniki – nornik polny i gryzoni myszowate	cały sezon wegetacji oraz jesień	Podczas lustracji plantacji sprawdzać obecność nor gryzoni myszowatych w rzędach oraz w międzyrzędziach. Na osłabionych drzewkach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.
Zające, sarny i dzikie króliki	wczesną wiosną i latem	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 <i>Phytoseiidae</i> , muchówki z rodziny <i>Syrphidae</i> , larwy złotooków, chrząszcze (skulik przędziorkowiec).	Wczesną wiosną lub jesienią opryskać drzewka olejem parafinowym w celu zniszczenia jaj zimowych. 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	pasoszyty 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.
Mszyca świerkowa zielona	drapieżcy (złotooki, biedronki)	zwalczanie wiosną (kwiecień, maj)
Miodownica długowłosa	drapieżcy (złotooki, biedronki)	zwalczanie – czerwiec

Szkodnik	Metody ograniczania	
	niechemiczna (agrotechniczna/biologiczna)	chemiczna
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 zerujących larw na igłach.

Szkodnik	Metody ograniczania	
	niechemiczna (agrotechniczna/biologiczna)	chemiczna
Chrabąszcz majowy Chrabąszcz kasztanowiec Guniak czerwczyk 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 nicienię entomopatogeniczną.	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.
Choiinek 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 gryznie myszowate	Czarny ugór w międzyrzędziach nie sprzyja występowaniu gryzoni. Ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. Stosować pułapki kleszczowe, stożkowe i rurkowe.	Zwalczać tylko na zagrożonych plantacjach.
Zające, sarny i dzikie króliki	Zawieszać mydełka zapachowe odstraszające sarny.	Nie zwalczą 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 stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<https://www.gov.pl/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

5.3. Ochrona entomofauny pożytecznej

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr Małgorzata Sekrecka

W wyniku zastosowania środków chemicznych często dochodzi do wyniszczenia pożytecznych organizmów, co w konsekwencji prowadzi do wzrostu liczebności organizmów roślinożernych w stopniu zagrażającym uprawom.

Zachowanie lub zwiększenie w danej uprawie obecności organizmów pożytecznych:

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

Tabela 14. Pożyteczne organizmy występujące w naturalnym środowisku

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

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

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Prawidłowo dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozdzielnie związana z integrowaną ochroną roślin. Oczywiście w pierwszej kolejności należy pamiętać o sprawności technicznej opryskiwaczy. Drobne usterki w postaci zatłoczonych rozpylaczy mogą być usunięte przed zabiegiem we własnym zakresie. Następnie należy zwrócić uwagę na prawidłowo dobraną technikę opryskiwania, a więc właściwy opryskiwacz dla fazy rozwojowej rośliny, typ rozpylaczy, dawkę cieczy na jednostkę powierzchni, ciśnienie cieczy. Czynniki te w istotny sposób przekładają się na efekt końcowy – skuteczność stosowanych środków. Na plantacji świerka dawka cieczy jest bardzo zróżnicowana w zależności od zwalczanego agrofaga. W przypadku herbicydów wystarczy 100–300 l cieczy na ha. Natomiast w przypadku chorób i szkodników waha się w bardzo szerokim zakresie – od 500 do 1000 l cieczy na ha. Należy zwrócić uwagę także na: warunki pogodowe w czasie wykonywania zabiegów, kalibrację opryskiwacza, prędkość opryskiwacza lub operatorów przemieszczających się z lancami, ograniczenie znoszenia, strefy ochronne, środki ochrony osobistej, przechowywanie środków, napełnianie i czyszczenie sprzętu oraz zagospodarowanie pozostałości.

Warunki pogodowe

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

Przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać:

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

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

Technika zwalczania chorób i szkodników

Producenci świerka przeznaczonego na choinki bożonarodzeniowe stosują różne techniki opryskiwania przydatne i sprawdzone w innych uprawach, szczególnie warzyw i sadów. W ochronie świerka problemem jest wysokość – od kilkunastu do ponad 200 cm, w zależności od wieku plantacji. Zwykle do ochrony plantacji świerka nie wystarczy jeden opryskiwacz. W pierwszych latach uprawy (do wysokości świerka 60–80 cm) bardzo przydatne będą opryskiwacze ciągnikowe polowe, zaopatrzone w belkę o szerokości 12–18 m (lub więcej). Jeśli belka będzie dodatkowo zaopatrzona w pomocniczy strumień powietrza, dokładność pokrycia roślin będzie bardzo wysoka, a skuteczność stosowanych środków zwiększy się w sposób istotny.

Na niektórych plantacjach stosuje się specjalne samobieżne maszyny wielofunkcyjne, w których do poziomej belki (zamieszczonej na wysokości ponad 2,15 m) zamontowane są 4 opryskowe belki pionowe, na których znajduje się 8 rozpylaczy. W zależności od wysokości drzewek używane są wszystkie lub tylko dolne rozpylacze (a pozostałe zamykane). Opryskiwacze te w zależności od potrzeb mogą być zaopatrzone w zbiornik na ciecz o pojemności 400, 600 lub 800 l. W czasie przemieszczania się samobieżnej maszyny opryskiwane są 4 rzędy roślin. Za pomocą tego typu opryskiwaczy można bardzo dokładnie pokryć rośliny cieczą, gwarantując wysoką skuteczność stosowanych środków. Na samobieżną maszynę wielofunkcyjną można również zamontować belkę polową o długości 12 m (lub inną, w zależności od potrzeb). Z uwagi na bardzo zwarty pokrój korony świerków poziomą belkę polową z rozpylaczami można wykorzystywać w przypadku roślin

o wysokości do 60–80 cm. Operator maszyny za pomocą hydraulicznego podnośnika może regulować wysokość belki nad roślinami.

Do ochrony świerka w dalszych latach uprawy stosowane są opryskiwacze sadownicze, zaopatrzone w 2 lance oraz węże o długości dochodzącej do 100 m. W czasie zabiegu ciągnik z opryskiwaczem przemieszcza się drogą, a operatorzy z lancami wchodzą do poszczególnych naprzemianległych międzyrzędzi. Operator ciągnika kieruje pod ciśnieniem ciecz do węży i lanc. Operatorzy z lancami opryskują dwa sąsiednie rzędy. W czasie wykonywania opryskiwania ciśnienie powinno wynosić około 30 barów lub więcej. Na małych plantacjach można stosować opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika 100 l, posiadające pompy, które mogą zapewnić ciśnienie do 150 barów. Opryskiwacze tego typu zaopatrzone są w węże o długości 100 m.

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

Technika zwalczania chwastów

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

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

Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze o pojemności zbiornika przekraczającej 30 l podlegają obowiązkowym badaniom sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli. Lista akredytowanych jednostek upoważnionych do prowadzenia takich badań jest zamieszczona na stronie internetowej PIORIN. Badanie sprawności technicznej nowo zakupionego opryskiwacza należy wykonać przed upływem 5 lat

od daty zakupu. Następne badania należy przeprowadzać nie rzadziej niż co 3 lata. Badaniom nie podlegają ręczne i plecakowe opryskiwacze o pojemności zbiornika poniżej 30 l.

Dawka cieczy użytkowej

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

Kalibracja opryskiwacza

Częstotliwość wykonywania kalibracji opryskiwacza powinna być uzależniona od intensywności eksploatacji. Zwykle czynność tę przeprowadza się raz w miesiącu. Przy sporadycznym wykorzystywaniu opryskiwacza wystarczy przeprowadzić kalibrację przed pierwszym użyciem w sezonie. W tym celu zbiornik opryskiwacza napełnia się czystą wodą do 20–30% objętości. Następnie, z wykorzystaniem kalibrowanych cylindrów pomiarowych, po uruchomieniu opryskiwacza sprawdza się ilość wypryskanej cieczy przy określonym ciśnieniu. Dla każdego rozpylacza czynność wykonuje się oddzielnie i powtarza się kilkakrotnie. Ilość cieczy dla tych samych rozpylaczy powinna być taka sama. Wyliczony (faktyczny) wydatek cieczy porównuje się z danymi zamieszczonymi przez producenta w tabelach fabrycznych wydatków cieczy użytkowej dla poszczególnych typów dysz przy określonym ciśnieniu. Wyliczony średni wydatek z dyszy nie może odbiegać od wartości podanej w tabeli. Jeśli wydatek różni się o około 5%, rozpylacze należy wymienić na nowe.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

Do ochrony świerka przed chorobami i szkodnikami stosuje się zwykle rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień kropeł w formie pustego stożka o kącie rozpylenia 80°. Przy zastosowaniu wymienionego typu rozpylaczy można stosować ciśnienie 5–15 barów. Używając opryskiwacza wyposażonego w belkę połową najczęściej stosuje się ciśnienie 2–5 barów. Jeśli stosuje się lance sadownicze, ciśnienie może nawet przekraczać 30 barów. W przypadku wykonywania opryskiwania przy wietrze powyżej 2 m/s znoszenie cieczy można ograniczyć przez

zwiększenie wielkości kropeł наносzonych na rośliny. W tym celu należy obniżyć ciśnienie i zastosować rozpylacze wirowe o większym wydatku cieczy. Innym sposobem jest zainstalowanie rozpylaczy eżektorowych wytwarzających grube krople.

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

Prędkość opryskiwania

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

Ograniczenie znoszenia

Znoszenie cieczy można ograniczyć przez stosowanie rozpylaczy grubokroplistych (eżektorowych), obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej oraz regulację strumienia powietrza. Opryskiwanie roślin przy prędkości wiatru poniżej 1 m/s w istotny sposób przyczynia się do ograniczenia znoszenia cieczy.

Strefy ochronne

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

Minimalne odległości:

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

Środki ochrony osobistej

Z uwagi na szkodliwość środków ochrony roślin dla człowieka niezbędne jest stosowanie odzieży ochronnej.

Operator przygotowujący ciecz użytkową powinien:

- być ubrany w specjalny kombinezon ochronny, mieć założone gumowe rękawice sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu,
- mieć założone gumowe buty z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewki,
- mieć założony specjalny kask ochronny z filtrem powietrza lub okulary ochronne na oczy (gogle) oraz maskę filtrującą na drogi oddechowe; jeśli zabiegi wykonuje się za pomocą ciągnika ze szczelną, klimatyzowaną kabiną, można zdjąć zabezpieczenia głowy.

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

Magazyn środków ochrony roślin

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

Środki ochrony roślin powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą. Powinny być zabezpieczone przed przypadkowym spożyciem przez ludzi lub zwierzęta. Muszą być chronione przed dziećmi. Środki ochrony roślin przechowuje się w miejscach lub obiektach, w których zastosowano rozwiązania zabezpieczające przed skażeniem gruntów oraz wód powierzchniowych i podziemnych w rozumieniu przepisów prawa wodnego.

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

ceramiczne) z kratką ściekową. Obieg wody powinien być podłączony do kanalizacji z odprowadzeniem do oddzielnego zamkniętego zbiornika, z którego ciecz trafia do specjalnego stanowiska Biobed. Regały na przechowywane środki powinny być wykonane z elementów metalowych pomalowanych proszkiem. W magazynie należy umieścić pojemnik na puste opakowania oraz zestaw do likwidacji rozlanych lub rozsypanych środków (łopata, szczotka, piasek i pojemnik).

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

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

Przy przygotowywaniu cieczy i napełnianiu opryskiwacza należy pamiętać:

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

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

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

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

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

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

VII. SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Aktualnie brak systemów wspomaganie decyzji w ochronie plantacji świerka przed agrofagami. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad ich opracowaniem. Przy wyborze środków ochrony i terminu ich stosowania można korzystać z książki pt. Ochrona Drzew i Krzewów Iglastych – opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa oraz wykazu etykiet–instrukcji środków ochrony roślin: <https://www.gov.pl/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin>

Przydatne adresy stron internetowych

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

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

prof. dr hab. Adam Wojdyła

Zgodnie z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009) właściciele profesjonalnych gospodarstw rolnych (w tym ogrodniczych) zobowiązani są do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. W prowadzonej ewidencji należy podać informacje dotyczące każdego zabiegu, zgodnie z tabelą zamieszczoną poniżej. Ewidencja stosowanych zabiegów ochrony roślin powinna być przechowywana w gospodarstwie co najmniej 3 lata od wykonania zabiegu. Prawidłowo prowadzona ewidencja posłuży do prognozowania pojawu agrofagów w następnym sezonie, skorygowania doboru środków ochrony, a w przypadku ich niskiej skuteczności uniemożliwi wielokrotne stosowanie środków z tych samych grup chemicznych, o podobnym mechanizmie działania na agrofagi.

Tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony

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

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Borecki Z. 1987. Nauka o chorobach roślin. PWRiL, Warszawa, 360 s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2014. Dobra praktyka postępowanie przy stosowaniu środków ochrony roślin. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 52 s.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Godyń A. 2015. Poradnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 96 s.
- Hołownicki R. 2006. Technika opryskiwania roślin dla praktyków. Plantpress, Kraków, 212 s.
- Kolk A., Starzyk J. R. 2009. Atlas owadów uszkadzających drzewa leśne. Tom 1. Multico Oficyna Wydawnicza, 253 s.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A. 2015. Ochrona drzew i krzewów iglastych. Plantpress, Kraków, 232 s.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G., Wojdyła A. 2011. Pielęgnacja roślin ogrodowych. Choroby i szkodniki. Multico, Warszawa, 184 s.
- Łabanowski G., Wojdyła A. 2006. Ochrona iglaków. Działkowiec, Warszawa, 80 s.
- Mańka K. 1998. Fitopatologia leśna. Wydanie V, zmienione. PWRiL, Warszawa, 368 s.
- Evans C.L. 2002. The war of Weeds in the prairie west. An environmental history. University of Calgary Press, Calgary, Canada, 309 s.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa, 25 s.