

INSTYTUT OGRODNICTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY ŚWIERKA



Skierniewice, 2024

Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Adama Wojdyły

Autorzy:

prof. dr hab. Adam Wojdyła

dr hab. Grażyna Soika prof. IO

dr Jacek Nowak

Zdjęcie na okładce: A. Wojdyła

Recenzenci:

dr Anna Jarecka-Boncela, dr Wojciech Warabieda, dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

ISBN 978-83-67039-34-5

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2024

Opracowanie przygotowano w ramach Zadania Celowego 2023 „Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

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

Spis treści

I. WSTĘP.....	5
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI).....	6
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ŚWIERKA PRZED CHOROBYMI.....	10
1. Zgorzel siewek.....	10
2. Zgnilizna sadzonek.....	13
3. Fytoftoroza.....	16
4. Opieńkowa zgnilizna korzeni.....	19
5. Górską osutką świerka.....	22
6. Brunatna pleśń śniegowa.....	25
7. Zamieranie wierzchołków pędów świerka	27
8. Rdza złotawa świerka.....	30
9. Szara pleśń.....	33
IV. SYGNALIZACJA, POTRZEBY I TERMINY ZWALCZANIA SZKODNIKÓW ŚWIERKA.....	36
1. Przędziorek sosnowiec - <i>Oligonychus ununguis</i> (Jacobi, 1905).....	36
2. Świerkowiec większy - <i>Physokermes piceae</i> (Schrank, 1801).....	39
3. Mszyca świerkowa zielona - <i>Elatobium abietinum</i> (Walker, 1849).....	42
4. Miodownica świerkowa - <i>Cinara pruinos</i> (Hartig 1841).....	44
5. Miodownica długowłosa - <i>Cinara (Cinara) pilicornis</i> (Hartig, 1841).....	46
6. Zrostek świerkowy - <i>Mindarus obliquus</i> (Cholodkovsky, 1896).....	48
7. Ochojnik świerkowo-modrzewiowy - <i>Adelges (Adelges) laricis</i> (Vallot, 1836).....	50
8. Ochojnik świerkowy zielony - <i>Sacchiphantes viridis</i> (Ratz., 1843).....	53
9. Ochojnik świerkowiec - <i>Sacchiphantes abietis</i> (L., 1758).....	55
10. Ochojnik świerkowo-sosnowy - <i>Pineus orientalis</i> (Dreyfus, 1889).....	57
11. Przybyszka dagleżjowa - <i>Gilletteella cooleyi</i> (Gillette 1907)	60
12. Bawełnica osikowo-świerkowa - <i>Pachypappa vesicalis</i> (Koch, 1856).....	62
13. Brudnica mniszka <i>Lymantria monacha</i> (L., 1758).....	64
14. Zasnuja świerkowa - <i>Cephalcia abietis</i> (L. 1758).....	67
15. Zawodnica świerkowa <i>Pristiphora (Lygaeonematus) abietina</i> (Christ, 1791).....	69

16. Pędraki – larwy poświętnikowatych	70
17. Mysz leśna - <i>Apodemus flavicollis</i> Melchior	73
V. CHOROBY NIEINFEKCYJNE ŚWIERKA	74
1. Zaburzenia spowodowane czynnikami atmosferycznymi i środowiskowymi	74
2. Uszkodzenia roślin przez wczesnowiosenne przymrozki	74
3. Przesuszenie nadziemnych części rośliny	75
4. Zaburzenia spowodowane niedoborem składników pokarmowych	76
AZOT	77
POTAS	79
MAGNEZ	80
WAPŃ	80
ŻELAZO	80
MANGAN	81
MIEDŹ	82
VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	83

I. WSTĘP

Świerk jest wiecznie zielonym drzewem, naturalnie występującym na obszarach chłodnych i umiarkowanych półkuli północnej. Rozwojowi świerka sprzyja wilgotne i czyste powietrze i wilgotna gleba. W Polsce w naturalnym siedlisku występuje świerk pospolity (*Picea abies*), ale już zdomowionymi gatunkami są świerk biały (*P. glauca*), świerk kaukaski (*P. orientalis*) i świerk sitkajski (*P. sitchensis*). Różnią się one pokrojem, siłą wzrostu i zabarwieniem oraz podatnością na choroby i szkodniki.

Niniejsze opracowanie stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników świerka. Jest ono adresowane do szerokiego grremium odbiorców, od producentów, służb doradczych i inspektorów ochrony roślin, po eksporterów roślin. Część poświęcona chorobom obejmuje opisy powodowanych przez nie objawów, warunków wpływających na rozwój oraz sposobów określania potrzeby zapobiegania i zwalczania. Szczególną uwagę zwrócono na elementy diagnostyki symptomatologicznej wzbogacając je dokumentacją fotograficzną. Należy jednak podkreślić, że nie zawsze jest możliwe poprawne rozpoznanie chorób na podstawie objawów. Dotyczy to zwłaszcza zamierania roślin oraz plamistości igieł. Konieczne wtedy jest wykonanie analizy laboratoryjnej. W części dotyczącej szkodników przedstawiono zagrożenie świerka powodowane przez agrofagi, opisano uszkodzenia na różnych częściach roślin, cechy szkodnika pomocne w jego rozpoznaniu, zarys biologii, sposób prowadzenia monitoringu, a tam gdzie było to możliwe – podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających.

Poprawna diagnoza chorób oraz identyfikacja szkodników mają decydujące znaczenie w zastosowaniu odpowiedniego programu ochrony świerka, umożliwiającego minimalizację strat i uzyskanie wysokiej jakości roślin. Metoda chemiczna wciąż stanowi podstawę tego programu. O jej skuteczności decydują m.in. termin i technika wykonania zabiegu oraz dobór środka ochrony roślin. Elementem wspomagającym jest monitoring zagrożenia oparty o regularne lustracje nasadzeń świerka i ich najbliższego otoczenia. Bardzo pomocne w określaniu obecności szkodników są np. pułapki z feromonem, pułapki świetlne, lupy w zależności monitorowanego gatunku szkodnika.

Ze względu na ciągłe zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin, ich okresów karencji i terminów stosowania w Poradniku nie zamieszczono programu ochrony świerka, ani wykazu tych środków. Program Ochrony świerka zawierający wiele

szczególonych informacji pomocnych w prowadzeniu ochrony, jest corocznie opracowywany oraz uaktualniany przez pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowany na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB:<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-ozdobne/rosliny-ozdobne-programy-ochrony> (www.inhort.pl).

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)

Obowiązujący wszystkich użytkowników środków ochrony roślin system Integrowanej Ochrony Roślin (IO) stawia duże wymagania producentom świerka. Jedną z podstawowych zasad tego systemu jest wykorzystanie w ochronie przed chorobami, szkodnikami wszystkich możliwych i aktualnie dostępnych metod niechemicznych, a metody chemiczne mogą być stosowane tylko wtedy, gdy spodziewane straty przewyższają koszt zabiegu.

Podstawą takiej ochrony jest:

- Umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, metod prognozowania terminu pojawienia się szkodników, prawidłowej oceny ich liczebności oraz zagrożenia uprawy.
- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.
- Znajomość fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętność rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomość przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

Do monitorowania organizmów szkodliwych oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne metody i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin na plantacji, dzięki czemu możliwe jest rozpoznanie niektórych szkodników na podstawie ich wyglądu lub spowodowanych przez nie uszkodzeń. Metoda ta jest także pomocna w określaniu obecności fauny pożytecznej. Do prawidłowej identyfikacji organizmów bardzo przydatne są różnego rodzaju lupy (o powiększeniu minimum 3-5, a najlepiej 10-20-krotnym) wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób pędów i korzeni innych oraz ich

ocena w laboratorium przy użyciu lupy, mikroskopu stereoskopowego (binokular) lub mikroskopu optycznego.

Metoda wizualna jest wykorzystywana np. do określenia objawów występowania miodownic. Objawy uszkodzenia łuskowatych igieł powodowane przez przędziorka sosnowca określa się kontrolując obecność przebarwień na pędach, zaś liczebność przędziorka określa się oglądając je posługując się lupą lub binokulem.



Lupy (fot. W Piotrowski)



Binokular (fot. W. Piotrowski)



Przeglądanie fragmentów pędów świerka pod binokulem (fot. B. Łabanowska)

- Pułapki z feromonem

Zawierają odpowiednio przygotowany feromon samicy i służą do odławiania samców danego gatunku szkodliwego owada. Podstawą jest dyspenser z substancją wabiącą, który umieszcza się w różnego typu pułapkach. Na plantacjach świerka można zastosować pułapki mniszki typu delta, pułapki lejkowe lub opaski lepne, w których umieszcza się feromon do wabienia samców brudnicy. Fermon jest to substancja biologicznie czynna, która zwabia tylko i wyłącznie samce tego gatunku. Pułapki te są bardzo pomocne do określania obecności szkodników, ale też początku wylotu i dynamiki lotu owadów oraz wyznaczania optymalnych terminów zwalczania.



Pułapka do odłowu brudnicy mniszki (fot. Rafał Grabański)

Źródło: <https://www.chojnice.com/wiadomosci/teksty/Pulapki-feromonowe-na-brudnice-mniszke/23602>

Do monitorowania chorób świerka najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin na plantacjach oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa, ale niekiedy konieczne może być pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin i ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości igieł świerka), może być konieczna szczegółowa analiza laboratoryjna z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych.

Monitoring występowania chorób i szkodników powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet w poszczególnych kwaterach o zróżnicowanym położeniu i posadzonych

na nich różnych odmianach. Celem monitoringu jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników, a tam gdzie jest to możliwe porównanie wyników z progami zagrożenia.

Próg zagrożenia określa liczebność agrofaga, przy której należy podjąć jego zwalczanie, by nie dopuścić do uszkodzenia roślin mającego wpływ na wzrost i plonowanie. Natomiast podstawą strategii ochrony plantacji świerka przed chorobami są zabiegi profilaktyczne.

Należy podkreślić, że prowadzenie systematycznych notatek z monitoringów w poszczególnych latach, znacznie ułatwia przewidywanie występowania zarówno chorób, jak i szkodników świerka w danym sezonie.

Ocena szkodliwości występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych pędów, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników np. przędziorka sosnowca w przeliczeniu na 1 pęd. Ocena ta wykonywana jest w odpowiedniej fazie rozwojowej rośliny oraz terminie pojawienia się szkodnika czy choroby, co jest niezbędne do sygnalizacji wystąpienia zagrożenia ze strony chorób i szkodników. Taki monitoring ułatwia podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegów zapobiegawczych (w zwalczaniu chorób) lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ŚWIERKA PRZED CHOROBAMI

1. Zgorzel siewek

Czynnik sprawczy

Sprawcami choroby są organizmy grzybopodobne z rodzaju *Globisporangium ultimum* (Trow) Uzuhaski, Tojo & Kakish (dawniej: *Pythium ultimum* Trow) oraz grzyby *Fusarium avenaceum* Fr.) Sacc, *F. culmorum* (Wm. G. Sm) Sacc, *F. solani* (Mart.) Sacc.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogeny zasiedlają nasiona i mogą występować w glebie powodując zgorzel przed- i powschodową. Występowanie choroby jest szczególnie niebezpieczne na glebach kwaśnych, podmokłych i zlewnych po obfitych opadach deszczu. Formowane przez *G. ultimum* zarodniki płytkowe w wodzie łatwo rozprzestrzeniane są na znaczne odległości. Podobnie zarodniki grzybów z rodzaju *Fusarium* mogą rozprzestrzeniać się z wodą lub pożywką do zasilania roślin.
- **Siewki.** Ulegają zgorzeli przedwschodowej która jest bardzo często niezauważalna. Gdyż nasiona nie kiełkują lub wkrótce po skielkowaniu przed ukazaniem się nad powierzchnią siewek brązowieją i zamierają. Po skielkowaniu nasion i wschodach na plantacji obserwuje się pojedyncze chore rośliny lub place pozbawione siewek. Niekiedy igły na siewkach poczynając od wierzchołka brązowieją i obumierają. Na siewkach na granicy ich stykania się z podłożem widoczne są zbrązowienia tkanek (nekrozy) i przewężenia powodujące wywracanie się części znajdującej się powyżej, żółknięcie i zamieranie.
- **Szyjka korzeniowa.** Na jej powierzchni pojawiają się wodniste, miękkie, brązowe plamy rozpadających się tkanek. Z chwilą, gdy zgnilizna obejmie cały obwód pędu, siewka brązowieje a następnie obumiera.
- **Korzenie.** Na siewkach lub starszych roślinach korzenie brązowieją, gniją, a obumarłe tkanki przy próbie pociągnięcia łatwo można oddzielić od walca osiowego.

Z czym można pomylić

- Objawy chorobowe zgorzeli siewek można pomylić z objawami zasolenia podłoża wykorzystywanego do produkcji rozsady. Dlatego też, istnieje potrzeba przeprowadzenia obserwacji korzeni i szyjki korzeniowej w celu identyfikacji sprawcy choroby.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Notowane z występowania na świerku gatunki z rodzaju *Fusarium* rozwijają się w temperaturze 4-33°C przy optimum około 25°C. Z kolei gatunki *G. ultimum* należy do mało wymagających odnośnie temperatury i najlepiej rozwijają się w temperaturze 15-20°C.
- Patogeny są szczególnie niebezpieczne w przypadku ponownego używania podłoża do siewu lub sadzenia roślin.
- Brak dostatecznej ilości światła, zbyt duże zagęszczenie roślin, wysoka wilgotność podłoża, zasolenie sprzyjają nasileniu objawów choroby.
- Patogeny zimują w podłożu w postaci zarodników przetrwalnikowych oospor (*G. ultimum*) lub chlamydospor (*Fusarium* spp.) a także plechy lub grzybni w podłożu lub resztkach roślinnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych od wschodów świerka.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na wygląd siewek.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na rozsadniku lub w tacach komorowych występuje 1-3% chorych roślin.
- Do siewu stosować tylko nasiona pozyskiwane ze zdrowych plantacji nasiennych.
- Nasiona wysiewać w tacach komorowych wypełnionych świeżo przygotowanym podłożem.
- Do podlewania nie używać wody o temperaturze poniżej 12°C i powyżej 25°C.
- Źródłem patogena może być także zakażona woda używana do podlewania lub zraszania roślin (np. woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów).
- Dezynfekować podłoże do wysiewu nasion oraz tace komorowe, narzędzia.
- Wysiewać nasiona zaprawiane chemicznie. Po stwierdzeniu objawów rośliny podlać fungicydem z grupy pochodnych kwasu karbaminianowego. Fungicydy można stosować

ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenów

Dobór odmian

- Brak odmian odpornych lub tolerancyjnych na zgorzel siewek świerka.



Objawy zgorzeli – pojedyncze obumierające oraz place pozbawione siewek (Fot. A. Wojdyła)



Zgorzel siewek – objawy widoczne po wyjęciu siewek z podłoża (Fot. A. Wojdyła)

2. Zgnilizna sadzonek

Czynnik sprawczy

Sprawcami choroby są organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* Pringsheim, grzyby z rodzaju *Fusarium* Link oraz *Botrytis cinerea* Pers. i *Rhizoctonia solani* Kühn.

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy chorobowe występują zwykle w okresie ukorzeniania sadzonek lub bezpośrednio po sadzeniu roślin na miejsce stałe. Patogeny zasiedlają podłoże z którego infekują sadzonki powodując ich zgniliznę lub gnicie korzeni.
- Formowane przez *Pythium* spp. zarodniki płytkowe oraz zarodniki grzybów z rodzaju *Fusarium* za pomocą wody służącej do podlewania bardzo łatwo rozprzestrzeniane są na znaczne odległości.
- W zależności od patogena dokonującego infekcji sadzonek na powierzchni obumarłych tkanek można zaobserwować delikatną białą plechę (grzybnię) rodzaju *Pythium*, obfitą białą grzybnię z pomarańczowym nalotem zarodnikowania gatunki z rodzaju *Fusarium*, szarą obfitą, pylącą grzybnię *Botrytis cinerea*, lub obfitą jasnobrązową grzybnię *Rhizoctonia solani*.
- *Sadzonki*. Po wyjęciu sadzonek z podłoża w okresie ich ukorzeniania od podstawy sadzonki do góry rozwija się brązowa lub czarna zgnilizna. Igły chorych sadzonek gubią naturalny połysk i barwę, żółkną, brązowieją i zamierają. W późniejszym okresie uprawy starsze porażone rośliny mają zahamowany wzrost. Chore sadzonki nie formują korzeni lub pojedyncze wytworzone wcześniej ulegają zgniliźnie.
- *Korzenie*. Na sadzonkach które zdążyły się już ukorzenić lub młodych roślinach posadzonych na miejsce stałe korzenie brązowieją i ulegają miękkiej zgniliźnie. Zewnętrzne obumarłe tkanki można bardzo łatwo oddzielić od walca osiowego.

Z czym można pomylić

- W okresie ukorzeniania sadzonek choroby nie można pomylić z inną występującą na świerku ale w późniejszym okresie po sadzeniu roślin na miejsce stałe podobne objawy mogą wystąpić po zalaniu roślin.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Różne gatunki z rodzaju *Pythium* spp. najlepiej rozwijają się w temperaturze 15-20°C, a gatunki z rodzaju *Fusarium* rozwijają się w temperaturze 4-33°C przy optimum około 25°C. Z kolei rozwój grzyba *Botrytis cinerea* i objawów chorobowych ma miejsce w temperaturze 0-33°C (optimum 17-22°C) i bardzo wysokiej wilgotności powietrza powyżej 96%, a rozwój grzyba *Rhizoctonia solani* przebiega najlepiej w wierzchniej warstwie podłoża do głębokości około 5 cm i temperaturze 18-22°C.
- Brak dostatecznej ilości światła, zbyt duże zagęszczenie roślin, wysoka wilgotność podłoża, zasolenie sprzyjają nasileniu objawów choroby.
- Patogeny zimują w podłożu lub resztkach roślinnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych od początku ukorzeniania sadzonek, a po wysadzeniu na miejsce stałe, co 14 dni zwracając uwagę na zdrowotność systemu korzeniowego.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na wygląd sadzonek lub roślin.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na rozsadniku lub w tacach komorowych występuje 1-3% chorych roślin.
- Sadzonki ukorzeniać w tacach komorowych wypełnionych świeżo przygotowanym lub parowanym podłożem.
- Do podlewania nie używać wody o temperaturze poniżej 12°C i powyżej 25°C.
- Źródłem patogena może być także zakażona woda używana do podlewania lub zraszania roślin (np. woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów).
- Dezynfekować pomieszczenia do produkcji rozsady oraz przed każdym użyciu tace komorowe i narzędzia.
- Po stwierdzeniu objawów choroby stosować fungicydy, zgodnie z programem ochrony.

Dobór odmian

- Brak odmian odpornych na zgniliznę sadzonek świerka.



Objawy zgnilizny sadzonek w okresie ukorzeniania (Fot. A. Wojdyła)

3. Fytoftoroza

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Phytophthora citrophthora* (R.E. Sm. & E.H. Sm.) Leonian i *P. plurivora* Jung and Burgess

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy chorobowe występują zwykle w szkółce ale również bywają notowane na starszych roślinach. Choroba pojawia się na pojedynczych roślinach lub występuje placowo. Patogen do szkółki może być wniesiony na innych chorych gatunkach roślin (ozdobne krzewy i drzewa iglaste, wrzosowate, byliny), na których może powodować masowe obumieranie.
- Sprawca choroby rozwija się w podłożu, z którego infekuje rośliny. W podłożu oraz na obumarłych tkankach roślinnych patogen formuje oospory, zoosporangia i zoospory. Bez rośliny gospodarza patogen w podłożu może przetrwać kilka lat.
- Choroba na plantacjach występuje z różnym nasileniem w zależności składu podłoża - dużą zawartość substancji organicznej w podłożu sprzyja nasileniu objawów. Chore pojedyncze rośliny obumierają.
- *Igły*. Na chorych roślinach początkowo są chlorotyczne, a następnie zmieniają zabarwienie na jasnozielone, żółkną, brązowieją i zamierają.
- *Pędy*. Przy podstawie pędu widoczna jest brązowa nekroza rozprzestrzeniająca się do góry, szczególnie dobrze widoczna na drewnie po usunięciu zewnętrznych tkanek kory. Z czasem porażone rośliny obumierają.
- *Korzenie*. System korzeniowy jest słabo rozwinięty. Korzenie są zbrązowiałe, obumarłe i przy pociągnięciu łatwo się rozpadają.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Objawów fytoftorazy nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na świerku.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- W warunkach *in vitro* patogen rozwija się w temperaturze od 7,5°C do 35°C, przy optimum 25°C do 28°C.
- Uprawa świerka w podłożu o dużej zawartości substancji organicznej i wysokiej wilgotności sprzyja występowaniu choroby.
- Zimuje plecha (grzybnia) na chorych roślinach lub oospory (zarodniki przetrwalnikowe) w resztkach roślinnych i podłożu.
- Wysoka wilgotność podłoża i powietrza, zagęszczenie roślin sprzyjają nasileniu objawów choroby.
- Uprawa świerka w obiegach zamkniętych pożywki, bez jej dezynfekcji przed ponownym wykorzystaniem przyczynia się do gwałtownego wzrostu nasilenia objawów choroby.

Terminy i sposoby lustracji

- W szkółce obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na pojedyncze rośliny z chlorotycznymi lub zbrązowiałymi igłami. W razie wątpliwości delikatnie usuwając paznokciem lub nożem tkanki kory przy podstawie pędu sprawdzać zdrowotność roślin. Tkanki drewna powinny być jasne.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na plantacji notujemy 1-3% chorych roślin.

Sposób określania potrzeby zwalczania

- Z plantacji usuwać i niszczyć chore rośliny.
- Do nasadzenia stosować tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy.
- Do sadzenia roślin stosować świeżo przygotowane lub parowane podłoże.
- Źródłem patogena może być również woda służąca do podlewania lub zraszania roślin. Najczęściej jest to woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów zakażona zarodnikami patogena.
- Do infekcji może dochodzić w okresie czerwca-sierpnia, gdy wzrasta temperatura podłoża. W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkukrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni fungicydami z grup pochodnych aniliny i karbaminianów. Fungicydy można stosować przemienne

ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

Dobór odmian

Dotychczas choroba na świerku była notowana sporadycznie. W dostępnej literaturze brak jest danych dotyczących różnic w podatności gatunków i odmian świerka na fytoftorozę.



Fytoftorozą – objawy w postaci przebarwienia igieł świerka (Fot. L. Orlikowski)



Objawy fytoftorazy (*Phytophthora citrophthora*) na szczepionym świerku
(Fot. L. Orlikowski)

4. Opieńkowa zgnilizna korzeni

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Armillaria mellea* (Vahl) P. Kumm. oraz około 10 gatunków z tego rodzaju.

Występowanie i objawy chorobowe

- W szkółkach choroba występuje sporadycznie prawie na wszystkich gatunkach drzew i krzewów. Choroba bardzo często pojawia się w uprawach leśnych, gdzie stanowi bardzo poważny problem w postaci obumierania drzew na dużą skalę. Natomiast w nasadzeniach przydomowych oraz ogrodach działkowych wielokrotnie może być poważnym problemem jeśli są one zakładane na terenach poleśnych. Objawy pojawiają się zwykle po odbytych stresach jak przesuszenie roślin, zalanie, przemarznięcie, uszkodzenie mechaniczne przez szkodniki lub podczas prowadzenia prac pielęgnacyjnych. Występowanie choroby prowadzi do obumierania pojedynczych roślin. Chore rośliny rosną wolniej i stopniowo obumierają.
- Patogen sprawca choroby rozwija się w wierzchniej warstwie podłożu do głębokości 30 cm. W podłożu grzyb formuje charakterystyczne sznury splecionych strzępek barwy brązowej zwane ryzomorfami rozwijające się na odległość wielu metrów. Do infekcji dochodzi poprzez kontakt chorych korzeni ze zdrowymi oraz rzadziej poprzez ryzomorfy. Grzybnia rozwija się pod korą wzdłuż korzeni, a następnie przerasta na pędy. Silnie porażone rośliny obumierają. Patogen bez rośliny gospodarza w podłożu może przetrwać wiele lat na resztkach roślinnych lub w postaci ryzomorf.
- *Igły*. Na chorych świerkach gubią naturalną barwę i połysk, stają się matowe, żółkną i brązowieją.
- *Pędy*. Kora przy podstawie pędu brązowieje, pęka podłużnie odsłaniając drewno. Bardzo często kora nie przylega do drewna tylko pomiędzy nią, a drewnem wytwarza się charakterystyczna poduszka powietrzna. Po usunięciu kory na jej powierzchni oraz drewna widoczna jest płatowata zwarta, biała grzybnia oraz charakterystyczne ryzomorfy. Z czasem pojedyncze rośliny zwykle 2 letnie i starsze obumierają.
- *Korzenie*. Grzybnia rozwija się pod korą porażonych korzeni. Natomiast na ich powierzchni widoczne są czarne sznury grzybni (ryzomorfy).

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną występującą na świerku.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Choroba uwidacznia zwykle w dalszych latach uprawy świerka, szczególnie na roślinach po odbytych stresach.
- Grzyb rozwija się w podłożu w okresie wegetacji.
- Grzybnia zimuje na chorych roślinach i ich resztkach w podłożu.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach miesięcznych w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na występowanie pojedynczych roślin z objawami chlorozy.
- W obrębie obiektu uprawowego dopuszcza się występowanie objawów chorobowych na 1-3% roślinach, które powinny być usunięte z plantacji i spalone.
- Do zakładania plantacji należy stosować tylko zdrowy materiał roślinny.
- Nie sadzić świerka po terenach, gdzie były uprawy leśne.
- Usuwać resztki roślinne ze szkółki.
- W przypadku żywopłotów miejsca po obumarłych roślinach dezynfekować poprzez podlanie dostępnymi i polecanymi środkami.

Dobór odmian

- Brak odmian odpornych na opieńkową zgniliznę korzeni.



Biała grzybnia i czarne sznury (ryzomorfy) grzyba *Armillaria mellea* widoczne na drewnie po zdjęciu kory (Fot. A. Wojdyła)

5. Górską osutka świerka

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Lophodermium macrosporum* (Hart.) Rehm

Występowanie i objawy chorobowe

- *Igły*. Wiosną, igły na ubiegłorocznych pędach żółkną a następnie brązowieją. Żółte plamy pojawiają się w różnych miejscach igły stopniowo obejmując całą powierzchnię. We wrześniu lub październiku na dolnej stronie igieł pojawiają się podłużne, czarne i błyszczące nabrzmienia apotecja (zarodnikowanie workowe grzyba). Większość obumarłych igieł pozostaje na drzewie do następnej wiosny.

Z czym można pomylić

- Objawów osutki nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą świerku.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Zwilżanie roślin w czasie podlewania sprzyja rozprzestrzenianiu patogenu i wzrostowi nasilenia objawów chorobowych.
- Na mateczniki przeznaczać tylko zdrowe rośliny.
- Sadzonki pobierać tylko ze zdrowego świerka.
- Wiosną, po przezimowaniu na igłach formowane zarodniki stadium workowego są uwalniane i przez prądy powietrza przenoszone na sąsiednie świerki dokonując infekcji igieł.
- Patogen zimuje jako grzybnia lub apotecja na chorych roślinach w szkółce lub obok rosnących świerkach.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

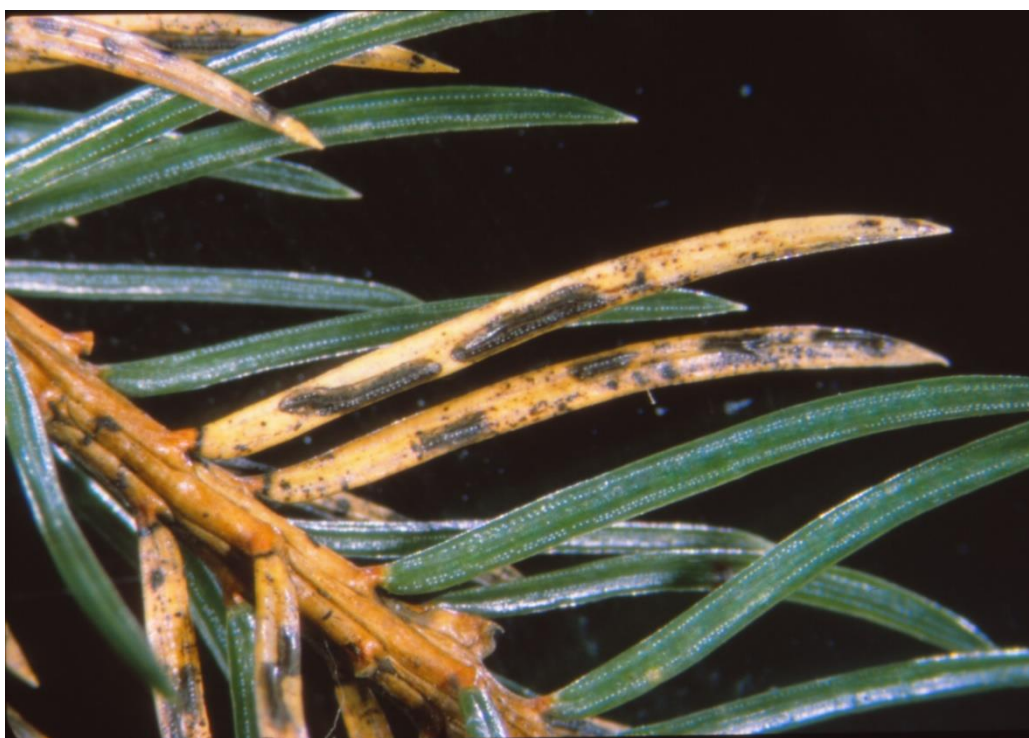
- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 2- tygodnie w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami roślin zwracając uwagę na igły czy nie ma charakterystycznych plam.
- Do ochrony należy przystąpić, gdy na 1-3% roślin stwierdzono objawy choroby.
- Rośliny podlewać tak aby nie pozostawały w stanie zwilżenia na okres nocy.
- W szkółce nie dopuścić do nadmiernego zagęszczenia roślin.
- Po zakończonym cyklu produkcyjnym usuwać resztki roślinne, a pomieszczenia zdezynfekować.
- Po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych rośliny opryskiwać 2-3-krotnie co 10 dni polecanymi fungicydami. Fungicydy można stosować przemiennie z wyciągami roślinnymi, stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

Dobór odmian

- Choroba występuje szczególnie często na świerku pospolitym (*Picea abies*).



Początkowe objawy osutki w postaci plamistości igieł (Fot. A. Wojdyła)



Błyszczące czarne apotecja zarodnikowanie grzyba *Lophodermium macrosporum* (Fot. A. Wojdyła)

6. Brunatna pleśń śniegowa

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Herpotrichia juniperi* (Duby) Petrak

Występowanie i objawy chorobowe

- Oprócz świerka choroba notowana jest na różnych gatunkach drzew i krzewów iglastych. Objawy chorobowe notowane są na roślinach w rejonach kraju w których pokrywa śnieżna zalega stosunkowo długo.
- Objawy choroby występują na całych roślinach pokrytych śniegiem lub tylko na dolnych pędach, które znajdowały się pod pokrywą śniegu.
- *Pędy*. Przy pokrywie śniegu dłuższej niż 100 dni igły i młode pędy brązowieją i obumierają. Wiosną, w okresie topnienia śniegu ukazują się pędy pokryte obfitą, zbitą ciemnobrązową grzybnią.
- *Rośliny*. Bardzo rzadko dochodzi do obumierania całych roślin.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb najlepiej rozwija się przy wysokiej wilgotności powietrza powyżej 90% i temperaturze 15°C, a w temperaturze poniżej -5°C jego rozwój jest zahamowany.
- Grzyb rozwija się na pędach i igłach pod koniec zimy i wiosną przy ciągle zalegającej pokrywie śniegu. Z chwilą gdy pokrywa śniegu stopnieje aktywność grzyba jest zahamowana.
- Rozwijająca się na powierzchni igieł grzybnia oplata je zapuszczając poprzez aparaty szparkowe ssawki do komórek skórki.
- W okresie jesieni na grzybni formowane są czarnobrunatne otocznie (perytecja). Wiosną, z otoczni uwalniane są zarodniki workowe
- Do zakażenia dochodzi poprzez kontakt chorych igieł ze zdrowymi.
- Grzyb może rozwijać się również w szkółce na roślinach szczelnie pokrytych folią lub włókniną bez wymiany powietrza.
- Grzyb przeżywa lato w formie grzybni i pseudotecjów na opadłych igłach lub formie mikrosklerocjów na chorych fragmentach roślin.

Terminy i sposoby lustracji

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić wiosną w momencie topnienia śniegu i ukazywania się pędów spod śniegu.
- W szkółce lustrację prowadzimy przechodząc między zagonami zwracając uwagę czy nie ma objawów zamierania wierzchołków pędów po usunięciu okrywy z folii lub włókniny.
- Do ochrony przystępujemy, gdy na 1-3% krzewów stwierdzimy objawy choroby.

Z jaką inną chorobą można pomylić?

- Objawów brunatnej pleśni śniegowej nie można pomylić z żadną inną chorobą.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Sposób określania potrzeby zwalczania

- Do ochrony przystępujemy, gdy na 1-3% krzewów stwierdzimy objawy choroby.
- Wiosną, przy zbyt długo zalegającej pokrywie śniegu jeśli jest to możliwe usuwać śnieg z roślin aby dopuścić dostęp świeżego powietrza. W szkółce w miarę możliwości usuwać okrywę lub włókninę z roślin.
- Chore fragmenty pędu wycinać poniżej miejsca nekrozy nad silnym bocznym odgałęzieniem i palić, a rośliny opryskać jednym z preparatów z grupy strobiluryn + anilidy.



Objawy brunatnej pleśni śniegowej na igłach i pędach świerka (Fot. A. Wojdyła)

7. Zamieranie wierzchołków pędów świerka

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Sirococcus conigenus* (DC.) P.F. Cannon & Minster (syn. *Ascochyta piniperda*)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba najczęściej notowana na świerku białym (*Picea alba*), świerku Engelmanna (*P. engelmanni*), choinie kanadyjskiej (*Tsuga canadensis*), sosnie żółtej (*Pinus ponderosa*), a sporadycznie na innych gatunkach drzew i krzewów iglastych. W przypadku 2% porażenia nasion po wysiewie na rozsadniku ponad 30% siewek wykazuje objawy zamierania. Starsze egzemplarze roślin w szkółce lub posadzone na miejsce stałe mają ograniczony wzrost i obniżoną wartość handlową.
- Nasilenie objawów zamierania pędów wzrasta w kolejnych latach uprawy.

- *Igły*. Infekcja rozpoczyna się od podstawy igły i przesuwa się do wierzchołka. Porażone igły brązowieją i obumierają.
- *Siewki*. Na rozsadniku objawy występują późnym latem na siewkach jednorocznych lub na wiosnę na dwuletnich. W okresie wiosny objawy mogą być mylone z uszkodzeniami mrozowymi. Brązowienie i obumieranie pędów rozpoczyna się od wierzchołka i przesuwa się do dołu. Od podstawy sadzonki do góry rozprzestrzenia się brązowa zgnilizna. Chore sadzonki mają zahamowany wzrost, ich igły tracą naturalny połysk, stają się chlorotyczne i obumierają.
- *Pędy*. W przypadku starszych roślin obumierają nowopojawiające się pędy oraz jednoroczne odgałęzienia. Bardzo często z obumarłych igieł grzyb przerasta na pędy. Nekroza rozwija się wzdłuż pędu i jeśli obejmie swoim zasięgiem cały obwód część znajdująca się powyżej obumiera. Zbrązowiałe obumarłe igły opadają i pozostają nagie pędy.

Warunki rozwoju choroby

- Warunkiem pomyślnej infekcji grzyb muszą być młode zwilżone przez 24 godziny pędy oraz temperaturze powietrza pomiędzy 16-24°C.
- Grzyb przenosi się głównie z nasionami oraz chorym materiałem szkółkarskim. Źródłem patogena mogą być również chore rośliny znajdujące się w pobliżu szkółki.
- Pod koniec lata na powierzchni chorych pędów widoczne są czarne piknidia – skupienia zarodnikowania konidialnego grzyba.
- Uwalniane zarodniki konidialne przez krople rozpryskującej się wody w czasie podlewania lub opadów deszczu oraz owady przenoszone są na sąsiednie rośliny dokonując ich zakażenia pędów przy nasadzie igieł.
- Grzyb szczególnie infekuje rośliny uszkodzone przez niską temperaturę w okresie zimowym, przez owady lub podczas prowadzenia prac pielęgnacyjnych oraz wzrastające w niekorzystnych warunkach otoczenia.
- Mechaniczne uszkodzenia pędów w czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych, czy owady sprzyjają nasileniu objawów.
- Grzyb zimuje na chorych pędach i szyszkach świerka oraz na innych gatunkach roślin żywicielskich.

Terminy i sposoby lustracji

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 14 dni w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzimy przechodząc między zagonami zwracając uwagę czy nie ma objawów zamierania wierzchołków pędów.
- Do ochrony przystępujemy, gdy na 1-3% krzewów stwierdzimy objawy choroby.

Z jaką inną chorobą można pomylić?

- Niekiedy objawy zamierania wierzchołków pędów na siewkach w szkółce w okresie wiosennym mogą być mylone z uszkodzeniami mrozowymi. Na starszych roślinach w przypadku wątpliwości należy przeprowadzić analizę mykologiczną.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Sposób określania potrzeby zwalczania

- Do ochrony przystępujemy, gdy na 1-3% krzewów stwierdzimy objawy choroby.
- Chore fragmenty pędu wycinać poniżej miejsca nekrozy nad silnym bocznym odgałęzieniem i palić.
- W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych zwracać uwagę, aby nie ranić pędów.
- Po stwierdzeniu objawów i usunięciu chorych fragmentów pędów a rośliny opryskać jednym z preparatów z grupy strobiluryn + anilidy.



Zamieranie wierzchołków świerka spowodowane przez grzyb *Sirococcus conigenus*
(Fot. A. Wojdyła)

8. Rdza złotawa świerka

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby są grzyby z rodzaju *Chrysomyxa abietis* (Wallr.) Unger, *Ch. ledi* (Alb. & Schwein.) de Bary, *Ch. ledi* var. *rhododendri* Savile

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje sporadycznie na kilku-, kilkunastoletnich egzemplarzach świerka pospolitego (*Picea abies*) i świerka kłującego (*P. pungens*). Występowanie choroby prowadzi do obniżenia wartości dekoracyjnych roślin.
- *Igły*. Na początku lata na tegorocznych igłach można zaobserwować świecące, żółte, szerokie paski. Jeśli nasilenie objawów jest duże świerk przybiera złotożółty odcień. W maju następnego roku w miejscu plam po dolnej stronie igły pojawiają się pojedyncze pomarańczowe wypukłe telia (zarodnikowanie rdzy) długości kilku milimetrów. Silnie porażone igły żółkną, obumierają i opadają.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Objawów choroby nie można pomylić z żadną inną.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb *Ch. abietis* jest rdzą jednodomową, która cały cykl rozwojowy odbywa na świerku. Wytwarza on tylko telia, które pod koniec maja kielkują w podstawkę na której formowane są zarodniki bazydiospory.
- Zarodniki te uwalniane są przenoszone przez prądy powietrza lub owady na sąsiednie igły dokonując ich zakażenia.
- Zakażeniu ulegają igły tylko w odpowiedniej fazie rozwojowej. Z związku z tym na poszczególnych świerkach można obserwować tylko niektóre porażone gałęzie.
- Patogen zimuje na chorych roślinach.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 14 dniowych w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzić przechodząc obok posadzonych świerków zwracając uwagę czy nie występują objawy żółknięcia igieł na pojedynczych gałęziach.

- W obrębie obiektu uprawowego dopuszcza się występowanie objawów chorobowych na 1-3% roślinach.
- Z plantacji usuwać i niszczyć silnie porażone gałęzie.
- W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin, polecanymi fungicydami. Fungicydy stosować przemiennie z stymulatorami wzrostu roślin ograniczającymi rozwój grzyba i objawów chorobowych.

Dobór odmian

- Brak jest odmian odpornych.



Objawy rdzy świerka z widocznymi teliami na igłach (Fot. A. Wojdyła)

9. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

Grzyb teleomorfa - *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, anamorfa - *Botrytis cinerea* Pers.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na bardzo wielu gatunkach roślin uprawnych rosnących w niekorzystnych warunkach otoczenia. Objawy choroby pojawiają się pod koniec lata. Objawy chorobowe mogą pojawić się również na materiale roślinnym w czasie przechowywania w chłodni doprowadzając do całkowitego jego zniszczenia. Silnie porażone rośliny nie nadają się do handlu.
- *Igły*. Na igłach siewek w okresie ich produkcji przy ich podstawie, pojawiają się wodniste brązowe plamy rozprzestrzeniające się na całą ich powierzchnię. Igły brązowieją i obumierają. Podobne objawy mogą występować przy dużym zagęszczeniu roślin na dolnych gałęziach świerka.
- *Pędy*. Niekiedy na uszkodzonych pędach pojawia się brązowa zgnilizna stopniowo obejmująca cały obwód pędu. Część znajdująca się powyżej wraz z igłami brązowieje i obumiera. Przy wysokiej wilgotności powietrza obumarłe tkanki pokrywają się obfitym, szarym pyłącym nalotem grzybni i zarodnikowania konidialnego grzyba.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na świerku. Przy wysokiej wilgotności powietrza zawsze na obumarłych tkankach roślinnych obserwujemy szary pyłący nalot zarodnikowania grzyba.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa - PIB, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Diagnostyka laboratoryjna

- Obecność szarego pyłącego nalotu na powierzchni obumarłych tkanek świadczy o występowaniu szarej pleśni. W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb i objawy chorobowe rozwijają się w temperaturze 0-33°C (optimum 17-22°C) i bardzo wysokiej wilgotności powietrza powyżej 96%. Przy wilgotności poniżej 70% rozwój patogena i objawów chorobowych jest całkowicie zahamowany.
- Zbyt duże zagęszczenie siewek lub sadzonek w mnożarce albo na rozsadniku sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin, a tym samym sprzyja nasileniu objawów chorobowych.
- Brak dostatecznej ilości światła, osłabienie roślin spowodowane wystąpieniem innych patogenami, niedobór wapnia i potasu w glebie.
- Częste zwilżanie roślin, w czasie podlewania oraz pozostawianie ich w takim stanie na okres nocy sprzyja nasileniu objawów.
- Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza doprowadzając do zakażenia sąsiednich roślin.
- Zimują sklerocja w glebie oraz grzybnia i zarodniki konidialne na resztkach roślinnych lub innych gatunkach roślin żywicielskich.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Po wschodach siewek na rozsadniku lub w okresie ukorzeniania sadzonek pod osłonami lustrację należy prowadzić systematycznie, co 7 dni, a w polu co 14 dni.
- Do ochrony przystępujemy po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na 1-3% roślin stwierdzimy objawy choroby.
- W mnożarce należy usuwać silnie porażone siewki lub sadzonki.
- Rośliny nawadniać wcześniej rano, aby rośliny pozostawały jak najkrócej zwilżone.
- Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin.
- Po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni polecanymi fungicydami. Fungicydy

można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

- Po okresie uprawy usuwać wszystkie resztki roślinne a pomieszczenia dezynfekować.

Dobór odmian

- W sprzyjających warunkach dla rozwoju patogena, a szczególnie wysokiej wilgotności powietrza, na uszkodzonych mechanicznie roślinach, patogen może pojawić się praktycznie na wszystkich gatunkach i odmianach świerka.



Objawy szarej pleśni w postaci obumarłych igieł oraz pędów (Fot. A. Wojdyła)

IV. SYGNALIZACJA, POTRZEBY I TERMINY ZWALCZANIA SZKODNIKÓW ŚWIERKA

1. Przędziorek sosnowiec - *Oligonychus ununguis* (Jacobi, 1905)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Zasiedla różne gatunki drzew i krzewów iglastych, w tym świerk pospolity (*Picea abies*) i jego odmiany m.in. ‘Nidiformis’, świerk biały (*P. glauca*) ‘Conica’, oraz świerk kłujący (*P. pungens*).

Objawy żerowania

- W obrębie miejsc żerowania przędziorka sosnowca początkowo widoczne są mozaikowate, drobne plamy, a następnie zbrązowienia igieł, które często oplata przędza.
- Objawy żerowania są widoczne przy podstawie pędów świerka kłującego oraz na wierzchołkach pędów świerka białego wyrastających najczęściej w dolnej części krzewu.
- Wzrost pędów jest zahamowany, a igły opadają już w lipcu.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice są długości 0,36 mm, beżowobrazowe, wypukłe, szerokoowalne, z długimi, ostro zakończonymi szczecinkami rozmieszczonymi na stronie grzbietowej. Samce są o połowę mniejsze od samic.
- Jaja zimowe są pomarańczowoczerwone, kuliste, czasem lekko spłaszczone, o średnicy 0,1 mm. Jaja letnie są koloru bursztynowego.
- Larwa ma trzy pary odnóży, jest żółtawa do jasnoróżowej, a po rozpoczęciu żerowania – zielonkawa.
- Nimfa jest ciemnozielona, z czterema parami odnóży.

Zarys biologii

Zimują jaja na ubiegłorocznych pędach – najczęściej na ich dolnej stronie. Od połowy kwietnia do połowy maja wylęgają się larwy i żerują 2–3 tygodnie. Od początku czerwca każda z samic składa na pędach po 30–45 jaj letnich. Jaja zimowe są składane od drugiej połowy sierpnia aż do późnej jesieni. W ciągu roku rozwija się do pięciu pokoleń tego szkodnika. Rozwój jednego pokolenia (od jaja, larwy, poprzez stadium dwóch nimf, do osobnika dorosłego) trwa 15–25 dni.

Monitorowanie szkodnika

Okres zimowy

- Przeglądać ubiegłoroczne pędy na obecność, zimowych jaj roztoczy rozmieszczonych wzdłuż pędów.

Druga połowa maja – początek czerwca

- Co najmniej raz w tygodniu monitorować wylęganie się larw, na jednym lub kilku krzewach, na których stwierdzono wcześniej zimujące jaja. W pierwszym rzędzie należy kontrolować pędy od strony południowej krzewów, gdzie larwy wylęgają się najwcześniej.

Czerwiec – sierpień

- Co dwa tygodnie pobierać próby 10 pędów długości 10 cm na wysokości około 1/3 od podstawy korony i przeglądać je na obecność form ruchomych przędziorka sosnowca.

Próg zagrożenia

2 osobniki na 20 cm pędu

Terminy i sposoby zwalczania

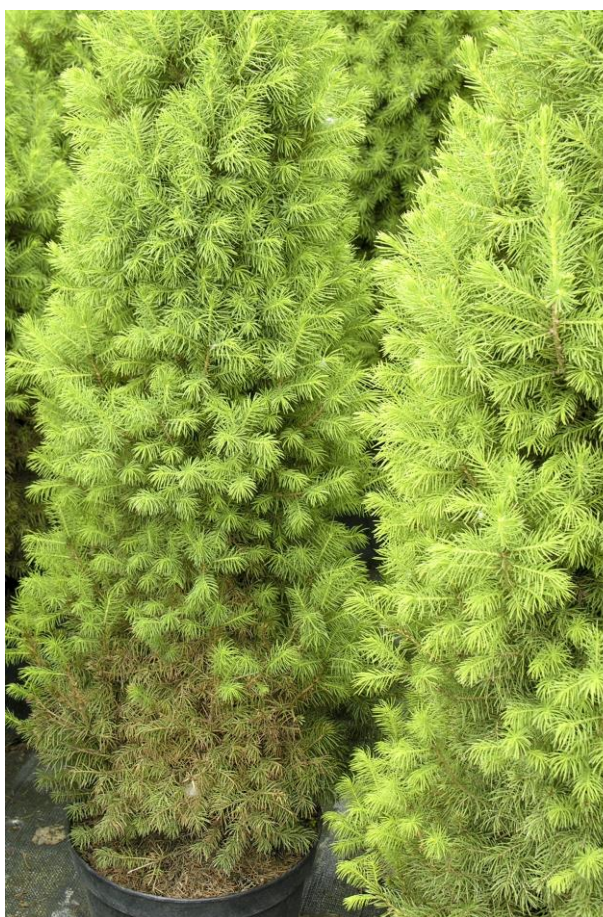
- W okresie wczesnowiosennym, w celu zniszczenia jaj zimowych, należy opryskać krzewy preparatem zawierającym olej parafinowy.
- Bezpośrednio po wylęgu larw z jaj zimowych, tj. pod koniec maja lub na początku czerwca, należy opryskiwać krzewy środkami przędziorkobójczymi lub wspomagającymi ochronę roślin, które są oparte na polisacharydach, olejach roślinnych lub preparatami silikonowymi.



Świerk kłujący uszkodzony przez
przędziorka sosnowca (Fot. G. Soika)



Osobniki przędziorka sosnowca oplecione
przędzą (Fot. G. Soika)



Świerk biały uszkodzony przez przędziorka
sosnowca (Fot. G. Soika)



Jaja przędziorka sosnowca (Fot. G. Soika)

2. Świerkowiec większy - *Physokermes piceae* (Schrank, 1801)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje dość często na różnych gatunkach świerków (*Picea* spp.) między innymi na świerku pospolitym (*P. abies*) i jego odmianie 'Virgata', kłującym (*P. pungens*), serbskim (*P. omorica*).

Objawy żerowania

- U nasady zeszłorocznych pąków i w rozwidleniach młodych pędów, widoczne brązowe, wypukłe tarczki.
- Wzrost pędów jest zahamowany, igły są poszarzałe, z czasem pędy zamierają.
- Już pod koniec kwietnia, na pędach widoczna jest lepka substancja tzw. rosa miodowa, na której rozwijają się grzyby sadzaki tworzące na pędach czarny osad.
- Silnie opanowane drzewa słabiej rosną.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

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

Zarys biologii

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

przemieszczają się na igły. Larwy I stadium linieją od połowy sierpnia do połowy września i przekształcają się w larwy II stadium, które zimują.

Monitorowanie szkodnika

Okres zimowy

- Przeglądać ubiegłoroczne pędy na obecność, zimowych larw umiejscowionych na dolnej stronie igieł.

maj - pierwsza połowa czerwca

- Sprawdzać obecność brązowych wypukłych tarczek na pędach.

druga połowa czerwca – koniec lipca

- Sprawdzać obecność larw letnich na igłach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

- W okresie wczesnowiosennym, w celu zniszczenia zimujących larw należy opryskać drzewa preparatem zawierającym olej parafinowy.
- Po wylęgu larw tj. pod koniec maja lub na początku czerwca, należy opryskiwać drzewa 2–3-krotnie, co 14 dni jednym ze środków o działaniu układowym lub preparatami silikonowymi.



Samice świerkowca większego na pędach (Fot. G. Soika)



Jaja misecznika świerkowca większego
(Fot. G. Soika)



Larwy letnie misecznika świerkowca
większego (Fot. G. Soika)

3. Mszyca świerkowa zielona - *Elatobium abietinum* (Walker, 1849)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Powszechnie występuje na starszych drzewach świerka (*Picea* spp.), głównie na: kłującym (*P. pungens*), rzadziej na serbskim (*P. omorica*) i pospolitym (*P. abies*).

Objawy żerowania

- Chlorotyczne plamy w formie poprzecznych prążków na igłach.
- Brunatnienie i opadanie igieł, ogałacanie drzew z igieł.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

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

Zarys biologii

Zimują jaja na pędach. W drugiej połowie kwietnia wylęgają się larwy, które przeobrażają się w bezskrzydłe samice zapoczątkowujące kolejne pokolenie. Latem liczebność mszyc znacznie się zmniejsza. Na korze pędów można znaleźć tylko nieliczne osobniki bezskrzydłe. W sierpniu pojawiają się formy uskrzydłone, a jesienią rozwija się pokolenie płciowe, którego samice składają jaja zimowe.

Monitorowanie szkodnika

wiosna – kwiecień

Przeglądać pędy na obecność mszyc na igłach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

kwiecień

- Zwalczać po zauważeniu mszyc, wykorzystując środki zarejestrowane do zwalczania mszyc na krzewach ozdobnych.



a - Igły świerka kłującego uszkodzone przez mszycę świerkową zieloną
b - Larwa mszycy świerkowej zielonej (Fot. G. Soika)

4. Miodownica świerkowa - *Cinara pruinosa* (Hartig 1841)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na świerku pospolitym (*Picea abies*). Zasiedla dwuletnie i starsze gałęzie. Latem przebywa także przy podstawie pni i na korzeniach.

Objawy żerowania

- Mszyce żerują w koloniach na dwuletnich i starszych pędach, wskutek czego wzrost pędów jest ograniczony.

Z czym można pomylić?

Objawy można pomylić z powodowanymi przez mszyce innych gatunków na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Bezskrzydłe dzieworódki są długości 2,4–5 mm, ciemnobrązowe lub ciemnozielone, niekiedy z brązowym, metalicznym odcieniem, pokryte wydzieliną woskową na bokach i spodniej stronie ciała, ich głowa i tułów są ciemne. Na odwłoku widoczny czarny wzór utworzony z czarnych plam, przypominający literę W.
- Uskrzydłone dzieworódki są długości 3,2–4,7 mm są brązowawe. Ich czułki są 6-członowe.

Zarys biologii

Zimują samice dzieworodne na korzeniach. Formy płciowe rozwijają się w chodnikach wydrążonych przez mrówki, po osiągnięciu dojrzałości przemieszczają się do górnych partii drzewa, gdzie tworzą kolonie, rozwijając kilka pokoleń.

Monitorowanie szkodnika

Marzec - maj

- Przeglądać pędy na obecność mszyc na pędach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

czerwiec

Po zauważeniu pierwszych mszyc, drzewa należy opryskać preparatem układowym zarejestrowanym do zwalczania mszyc na drzewach i krzewach ozdobnych.



Uskrzydłona dzieworódka miodownicy świerkowej (Fot. G. Soika)



Bezskrzydłe dzieworódki miodownicy świerkowej (Fot. G. Soika)



Kolonja miodownicy świerkowej (Fot. G. Soika)

5. Miodownica długowłosa - *Cinara (Cinara) pilicornis* (Hartig, 1841)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje pospolicie na różnych gatunkach świerków (*Picea* spp.) m.in. na: świerku pospolitym (*P. abies*), Engelmanna (*P. engelmannii*), białym (*P. glauca*), kłującym (*P. pungens*).

Objawy żerowania

- Mszyce żerują na pędach, powodując odbarwianie igieł. Dodatkowo wydalają rosę miodową, na której rozwijają się grzyby saprofityczne sadzaki, tworzące czarny nalot na pędach.

Z czym można pomylić?

Objawy można pomylić z powodowanymi przez mszyce innych gatunków występujące na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Mszyce bezskrzydłe są długości 3–4,5 mm, jasnoczerwonobrunatne, pomarańczowobrunatne lub szarozielone, pokryte długimi, delikatnymi włoskami i białą wydzieliną woskową, głowa i tułów są ciemne, w tylnej części ciała zamiast syfonów znajdują się stożki syfonowe. Nogi są ciemne z wyjątkiem tylnych ud i goleni, które prawie całe są jasne.
- Uskrzydłone mszyce są niebieskawozielone długości ok. 2 mm.
- Jaja są szarawe, pokryte woskowym nalotem.

Zarys biologii

- Zimują jaja ułożone w rzędach na tegorocznych igłach.
- Na początku marca (przed pękaniem pąków) wylęgają się larwy i żerują na pędach, natomiast bezskrzydłe i uskrzydłone samice występują od maja do lipca.
- W sierpniu. pojawia się pokolenie płciowe, którego samice jesienią składają jaja na igłach.

Monitorowanie szkodnika

Marzec - maj

- Przeglądać pędy na obecność mszyc na pędach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

czerwiec

W celu zniszczenia zimujących larw należy opryskać drzewka preparatem silikonowym lub jednym ze środków o działaniu układowym.



Kolonia miodownicy długowłosej (Fot. G. Soika)

6. Zrostek świerkowy - *Mindarus obliquus* (Cholodkovsky, 1896)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Powszechnie występuje na świerku białym (*Picea glauca*) ‘Conica’.

Objawy żerowania

- Pędy wierzchołkowe są pokryte białą woskową wydzieliną oraz rosą miodową wydalaną przez mszyce podczas żerowania.
- Igły na najmłodszych pędach są zniekształcone.
- Wzrost pędów jest ograniczony.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Bezskrzydłe dzieworódki są długości 1,2–1,9 mm, zielonożółte, pokryte białym nalotem woskowym, syfonów nie mają.
- Uskrzydłone dzieworódki są długości 1–1,6 mm, zielonożółte z brunatnymi, poprzecznymi pasami, ich głowa i tułów są ciemnobrunatne
- Larwy są owalne, żółtawe z nalotem takim, jak samice bezskrzydłe.

Zarys biologii

W ciągu roku rozwijają się trzy pokolenia tego szkodnika. Zimują jaja wokół pąków. Na początku maja wylęgają się larwy. W drugiej połowie maja obecne są założycielki rodu, które dają początek pokoleniu uskrzydłonych dzieworódek. W czerwcu i lipcu pojawiają się osobniki bezskrzydłe pokolenia obupłciowego, którego samice składają jaja zimowe.

Monitorowanie szkodnika

wiosna – maj

Przeglądać krzewy na obecność kolonii mszyc na pędach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

maj

W celu zniszczenia zimujących larw należy opryskać drzewka preparatem silikonowym lub jednym ze środków o działaniu układowym zarejestrowanym do zwalczania mszyc na drzewach i krzewach ozdobnych.



Pędy świerka białego opanowane przez zrostka świerkowego (Fot. G. Soika)



Bezskrzydła samica zrostka świerkowego (Fot. G. Soika)



Uskrzydłone samice zrostka świerkowego na świerku białym (Fot. G. Soika)

7. Ochojnik świerkowo-modrzewiowy - *Adelges (Adelges) laricis* (Vallot, 1836)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje pospolicie na różnych gatunkach świerków (*Picea* spp.) m.in. na: pospolitym (*P. abies*), białym (*P. glauca*) ‘Conica’, sitkajskim (*P. sitchensis*) – jako żywicielach pierwotnych i modrzewiach (*Larix* spp.) – jako żywicielach wtórnych

Objawy żerowania

- Wiosną na wierzchołkach ubiegłorocznych pędów są widoczne okrągłe lub owalne, długości około 10 – 12 mm, początkowo kremowe lub jasnozielone, a przed otwarciem – różowe lub brązowe.
- Pędy z zaschniętym galasami są zniekształcone. Obecność zaschniętych galasów na drzewkach świerków pogarsza ich wygląd.
- Wzrost pędów jest ograniczony.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

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

Zarys biologii

Zimują larwy na korze, wokół pąków. Pod koniec kwietnia, a w przypadku wczesnej wiosny – już na początku tego miesiąca, larwy rozpoczynają żerowanie na pąkach. Około połowy maja tworzą się galasy, w którego pobliżu dojrzewające założycielki rodu składają 100–150 jaj każda. Po upływie 8–12 dni wylęgają się larwy, które wchodzi do jego wnętrza. Pod koniec czerwca galasy zasychają. Z otwartych komór wychodzą nimfy i przechodzą na sąsiednie igły. W czerwcu i lipcu mszyce uskrzydłone przelatują na modrzewie. W tym samym czasie uskrzydłone samice przelatują z modrzewi na świerki. Przy podstawie igieł, składają jaja, z których rozwija się pokolenie jajorodne.

Monitorowanie szkodnika

Koniec kwietnia, a w przypadku wczesnej wiosny – już na początku tego miesiąca

- U nasady pąków sprawdzać obecność larw zimowych i samic otoczonych białymi nićmi woskowymi.

maj – czerwiec

- Sprawdzać obecność galasów na wierzchołkach tegorocznych pędów.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

- Unikać sadzenia świerków w pobliżu modrzewi, które są żywicielami wtórnymi tego ochojnika.
- W celu zniszczenia zimujących larw należy wczesną wiosną opryskać drzewa preparatem o działaniu kontaktowym układowym.

- Usuwać galasy od maja do połowy czerwca, zanim się otworzą i uwolnią nimfy.



Galas ochojnika świerkowo-modrzewiowego (Fot. G. Soika)



Larwy ochojnika świerkowo-modrzewiowego wewnątrz galasa (Fot. G. Soika)

8. Ochojnik świerkowy zielony - *Sacchiphantes viridis* (Ratz., 1843)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na różnych gatunkach świerków (*Picea* spp.) m.in. na: świerku pospolitym (*P. abies*), sitkajskim (*P. sitchensis*) – jako żywicielach pierwotnych i modrzewiu europejskim (*Larix decidua*) – jako żywicielu wtórnym.

Objawy żerowania

- Przy podstawie pędów widoczne ananasowate galasy, z karminowymi brzegami komór.
- Dojrzałe galasy mają długość do 35 mm i szerokość 16–20 mm. Jego wnętrze podzielone jest na liczne komory, nawet do 90.
- Pędy z galasami w następnym roku zasychają w następstwie czego drzewka tracą wartość dekoracyjną.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Bezskrzydła założycielka rodu ma ciało długości 1,5 mm, czarnozielone, pokryte obficie nićmi woskowymi.
- Uskrzydłona samica długości 1,7–2 mm, ma głowę i tułów czarne, odwłok – jasnozielony.

Zarys biologii

Zimują larwy przy podstawie pąków. Pod koniec kwietnia larwy przekształcają się w założycielki rodu, które składają jaja w złoża osłonięte woskową wydzieliną. Na pędach tworzą się galasy. Pod koniec maja wylęgają się larwy, które wchodzi do komór galasów i żerują w ich wnętrzu. W każdej komorze rozwija się 10–14 osobników. Pod koniec czerwca galasy dojrzewają. Komory stopniowo otwierają się, a uwolnione nimfy przekształcają się w uskrzydłone samice, które przelatują na modrzewie, natomiast uskrzydłone samice z modrzewi powracają na świerki, gdzie samice składają jaja dając

początek pokoleniu płciowemu, które rozwija się na świerkach. Pod koniec sierpnia wylęgają się larwy, które zimują.

Monitorowanie szkodnika

kwiecień – maj

Przeglądać drzewka na obecność larw zimowych i założycielek rodu otoczonych wełnistą wydzieliną na pędach. Sprawdzać obecność galasów na tegorocznych pędach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

W celu zniszczenia zimujących larw należy wczesną wiosną opryskać drzewa preparatem o działaniu kontaktowym i układowym. Od maja do połowy czerwca, usuwać galasy zanim się otworzą i uwolnią nimfy. Unikać sadzenia świerków w pobliżu modrzewi, które są żywicielami wtórnymi tego ochojnika.



Galasy ochojnika świerkowego zielonego (Fot. G. Soika)

9. Ochojnik świerkowiec - *Sacchiphantes abietis* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje pospolicie na różnych gatunkach świerków (*Picea* spp.) m.in. na: świerku pospolitym (*P. abies*), białym (*P. glauca*), ajańskim (*P. jezoensis*), Koyamy (*P. koyamai*), sitkajskim (*P. sitchensis*).

Objawy żerowania

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 galasa wynosi 15–30 mm.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

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

Zarys biologii

Zimują larwy na pędach przy podstawie pąków. Od połowy kwietnia larwy uaktywniają się i żerują, a pod wpływem wydzielanej przez nie podczas żerowania śliny przy podstawie tegorocznych pędów inicjują powstawanie galasów. W połowie maja larwy przekształcają się w założycielki rodu, które przy podstawie tegorocznych pąków składają jaja w złoża. Wylęgające się larwy wpełzają do wnętrza komór, gdzie żerują i rozwijają się osiągając stadium nimfy (larwy z zaczątkami skrzydeł). W sierpniu nimfy opuszczają galasy i przeobrażają się w formy uskrzydłone, które pozostają na tej samej roślinie lub przelatują na sąsiednie świerki. Samice składają jaja na igłach, a wylęgłe z nich larwy zimują. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Monitorowanie szkodnika

wiosna – okres pęknięcia pąków

- Sprawdzać obecność larw zimowych i samic otoczonych białymi nićmi woskowymi u nasady pąków.

maj – czerwiec

- Sprawdzać obecność galasów na tegorocznych pędach.

Terminy i sposoby zwalczania

W celu zniszczenia zimujących larw należy wczesną wiosną opryskać drzewa preparatem o działaniu kontaktowym i układowym.



Galasy ochojnika świerkowca (Fot. G. Soika)



Wnętrze galasa utworzonego przez ochojnika świerkowca (Fot. G. Soika)

10. Ochojnik świerkowo-sosnowy - *Pineus orientalis* (Dreyfus, 1889)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na świerku kaukaskim (*Picea orientalis*) i świerku ajańskim (*P. jezoensis*) – jako żywicielach pierwotnych oraz na sośnie pospolitej (*Pinus sylvestris*) i sośnie górskiej (*P. mugo*) – jako żywicielach wtórnych.

Objawy żerowania

Na wierzchołkach pędów tworzą się owalne, wielokomorowe galasy poprzerastane igłami. Początkowo są one różowawe, a później – czerwone.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

Bezskrzydła założycielka – długości 0,7–1 mm, barwy czerwono-brązowej. Uskrzydłona samica – długości 1,5–2,3 mm, ma głowę i tułów czarne, a odwłok brązowo-czerwony.

Zarys biologii

Zimują larwy na pędach. Od połowy kwietnia larwy przekształcają się w założycielki rodu, a pod wpływem wydzielanej przez nie śliny tworzą się galasy. Samice składają jaja. Wylęgające się larwy wchodzi do wnętrza galasów, gdzie żerują. Pod koniec czerwca galasy dojrzewają. Dojrzałe galasy otwierają się i uwalniają nimfy z których powstają formy uskrzydłone przelatujące na sosny.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Monitorowanie szkodnika

Kwiecień -maj

Sprawdzać obecność larw zimowych założycielek rodu otoczonych wełnistą wydzieliną u nasady pąków.

maj – czerwiec

Sprawdzać obecność galasów na tegorocznych pędach.

Terminy i sposoby zwalczania

- Unikać sadzenia świerków w pobliżu sosen,
- Od wiosny do połowy czerwca, usuwać galasy zanim się otworzą i uwolnią nimfy.
- W celu zniszczenia zimujących larw, drzewa należy opryskać wczesną wiosną preparatem o działaniu kontaktowym zarejestrowanym do zwalczania mszyc, przestrzegając zapisów w etykiecie środka.



Galasy ochojnika świerkowo-sosnowego (Fot. G. Soika)



Samica uskrzydłona ochojnika świerkowo-sosnowego (Fot. G. Soika)

11. Przybyszka daglezjowa - *Gilletteella cooleyi* (Gillette 1907)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na świerku kłującym (*Picea pungens*) – jako żywicielu pierwotnym oraz na daglezi (*Pseudotsuga* spp.) – jako żywicielu wtórnym.

Objawy żerowania

Na wierzchołkach pędów świerka kłującego widoczne owalne, wielokomorowe galasy długości 4–6 cm.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku kłującym.

Rozpoznanie szkodnika

Bezskrzydła założycielka rodu długości 0,5 mm jest barwy czarnej, pokryta białą wydzieliną woskową. Uskrzydłona samica jest długości 1,7–2,5 mm, czerwonawobrazowa.

Zarys biologii

Zimują larwy na pędach.

Kwiecień - maj

Larwy żerują na pąkach. Larwy przekształcają się w samice będące założycielkami rodu, które inicjują tworzenie wielokomorowych galasów na wierzchołkach pędów. Założycielki rodu składają jaja (każda po 150–200 szt.). Wylęgłe larwy, wpełzają do wnętrza galasów. W każdej komorze znajduje się tylko jedna larwa.

czerwiec

Galasy dojrzewają.

Lipiec -sierpień

Galasy otwierają się i uwalniają nimfy, z których powstają formy uskrzydłone przelatujące na daglezie lub pozostające na świerku.

Monitorowanie szkodnika

wiosna – okres pęknięcia pąków

Sprawdzać obecność larw zimowych i samic otoczonych wełnistą wydzieliną u nasady pąków.

maj – czerwiec

Sprawdzać obecność galasów na wierzchołkach tegorocznych pędów.

Terminy i sposoby zwalczania

- Unikać sadzenia świerków w pobliżu daglezi.
- W celu zniszczenia zimujących larw, drzewa należy opryskać wczesną wiosną preparatem o działaniu kontaktowym, lub układowym zarejestrowanym do zwalczania mszyc, przestrzegając zapisów w etykiecie środka.



Galasy przybyszki daglezwowej na świerku kłującym (Fot. G. Soika)



Zaschnięte galasy na wierzchołkach pędów (Fot. G. Soika)



Larwy przybyszki daglezjowej w komorach galasa (Fot. G. Soika)

12. Bawelnica osikowo-świerkowa - *Pachypappa vesicalis* (Koch, 1856)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na topoli białej (*Populus alba*) – jako żywicielu pierwotnym i świerku pospolitym (*Picea abies*) – jako żywicielu wtórnym oraz na korzeniach świerków uprawianych w pojemnikach.

Objawy żerowania

Mszyce, okryte białą, wełnistą, woskową wydzieliną, żerują w niedużych koloniach na korzeniach, powodując zahamowanie wzrostu młodych roślin.

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

Bezskrzydła dzieworódka jest długości 1,5–1,9 mm, kremowobiała z białawymi nićmi woskowymi w tylnej jego części. Nie ma syfonów.

Zarys biologii

W drugiej połowie czerwca na korzeniach świerków pojawiają pierwsze uskrzydłone samice, które dają początek kolejnym pokoleniom. We wrześniu pojawiają się pierwsze osobniki pokolenia obupłciowego. Samice tej generacji powracają na topole, na których składają jaja zimowe. Część mszyc pozostaje jednak na korzeniach świerków.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Monitorowanie szkodnika

- Przy zakupie świerków należy sprawdzić, czy na korzeniach nie ma mszyc.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po wykryciu mszyc na korzeniach, krzewy należy potraktować preparatem mszycobójczym.



Kolonia bawelnicy osikowo-świerkowej na korzeniach świerka
(Fot. G. Soika)



Bawełnica osikowo-świerkowa (Fot. G. Soika)

13. Brudnica mniszka *Lymantria monacha* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje powszechnie w nasadzeniach leśnych i różnego rodzaju zadrzewieniach, głównie roślin iglastych – świerków (*Picea* spp.), sosny wejmutki (*Pinus strobus*) i sosny górskiej (*P. mugo*), jodeł (*Abies* spp.),

Objawy żerowania

Igły na wierzchołkowych pędach nadgryzione lub zjedzone w całości przez gąsienice. (Jedna gąsienica może w ciągu swego życia uszkodzić około 1000 igieł świerka).

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle mają skrzydła przednie o rozpiętości 35–55 mm, białe z poprzecznymi, zygzakowatymi, czarnymi liniami, ale spotyka się także osobniki o ciemnym, a nawet

czarnym ubarwieniu. Skrzydła w stanie spoczynku mają kształt trójkąta równoramiennego.

- Jaja są okrągłe, o średnicy około 1 mm, nieco spłaszczone, początkowo ciemnoróżowe, później szarobrunatne z opalizującym odblaskiem.
- Gąsienice po wylęgu są długości 3–4 mm, prawie czarne, pokryte długimi włoskami. Gąsienice starsze są długości 30–35 mm, od jasno- do ciemnobrązowych z białawym wzorem na stronie grzbietowej oraz niebieskawymi brodawkami po bokach ciała, z których wyrastają kępki długich włosków.
- Poczwarka jest długości 15–20 mm, ciemnobrązowa lub prawie czarna z metalicznym połyskiem i kępkami szarych włosków.

Zarys biologii

Zimują jaja w szczelinach kory. Pod koniec kwietnia w temperaturze powietrza 10–15°C, wylęgają się gąsienice, które początkowo siedzą na korze, tworząc tzw. lusterko. Po kilku dniach rozchodzą się w koronie drzewa i żerują na igłach, a zaniepokojone zwisają na nitkach przędzy. Rozwój gąsienic trwa 40–80 dni. W okresie od lipca do września. Pierwsze motyle pojawiają się w lipcu, a ostatnie – we wrześniu. Motyle latają nocą, a w ciągu dnia przebywają na pniach drzew. Samice składają jaja w szczelinach kory po 20–100 sztuk w złożu. Jedna samica składa przeciętnie 200–250 jaj. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Próg zagrożenia

Obecność 1–3 samic motyli na 10 drzewkach wskazuje na konieczność wykonania zabiegu chemicznego.

Monitorowanie szkodnika

koniec kwietnia – maj

- Sprawdzać pnie i pędy drzewek na obecność gąsienic.

lipiec–sierpień

- 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.

Terminy i sposoby zwalczania

Po wykryciu pierwszych gąsienic lub uszkodzeń, drzewa należy opryskać jednym z preparatów owadobójczych. W okresie masowego lotu motyli, tj. w lipcu, opryskiwać pnie drzew. Kolejne opryskiwania dostosować do dynamiki lotu motyli rejestrowanego za pomocą pułapek feromonowych. Po wykryciu pierwszych gąsienic lub uszkodzeń, drzewa należy opryskać jednym z preparatów o działaniu kontaktowym.



Samica brudnicy mniszki (Fot. T. Stolarczyk)



Samiec brudnicy mniszki (Fot. T. Stolarczyk)

Źródło: <https://i0.wp.com/insektarium.net/wp-content/uploads/2017/12/l-monacha-female.jpg?ssl=1>



Gąsienica brudnicy mniszki - *Lymantria monacha*.

Fot. Hectonichus, [CC BY 3.0](https://commons.wikimedia.org/licenses/by/3.0/), Wikimedia Commons

14. Zasnuja świerkowa - *Cephalcia abietis* (L. 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje między innymi na świerku serbskim (*Picea omorica*) i świerku pospolitym (*P. abies*) 'Inversa'.

Objawy żerowania

Larwy żerują w tzw. „gniazdach” (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

Z czym można pomylić?

Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z innym szkodnikiem żerującym na świerku.

Rozpoznanie szkodnika

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

Zarys biologii

W ciągu roku zazwyczaj występuje jedno pokolenie szkodnika. Zimują larwy w glebie. Przepoczwarczają się wiosną. Pod koniec kwietnia następuje wylot błonkówek co zbiega się z rozwojem pąków świerka. Samice składają jaja w otwory zrobione pokładelkiem w młodych igłach pędów wierzchołkowych i bocznych. Larwy wylęgają się po upływie

około 5 dni. Żerują 3–5 tygodni powiększając swoje rozmiary. Wyrośnięte larwy spadają na ziemię, w której zimują otoczone kokonami, Niekiedy mogą w stanie życia utajonego przetrwać kilka lat.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Monitorowanie szkodnika

maj–lipiec

Przeglądać pędy na obecność gniazd z larwami szkodnika

Terminy i sposoby zwalczania

Nakładać na pnie drzew opaski lub pierścienie z lepu w celu uniemożliwienia larwom przedostania się do koron drzew. Po stwierdzeniu „gniazd” należy wycinać i niszczyć zasiedlone pędy.



Oprzęd zasnuj świerkowej (Fot. G. Soika)

15. Zawodnica świerkowa *Pristiphora (Lygaeonematus) abietina* (Christ, 1791)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje głównie na świerku pospolitym (*Picea abies*).

Objawy żerowania

Larwy żerują na jednorocznych igłach pędów wierzchołkowych i bocznych. Młode – wygryzają zatoki w igłach, których wierzchołki brązowieją i wyginają się do dołu. Starsze larwy zjadają igły w całości.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice są długości 4–6,5 mm, czarno-żółte. Samiec od samicy jest nieco mniejszy długości 3,5–5 milimetrowy.
- Jaja są białawe, przezroczyste, długości około 1 mm i szerokości 0,4 mm.
- Larwy bezpośrednio po wylęgu są przezroczyste, później – jasnozielone. Larwy ostatniego stadium osiągają długość 9–15 mm, są jasnozielone z żółtozieloną głową.
- Kokon jest walcowaty, początkowo miękki, czerwono-brązowy, później staje się skórzasty i zmienia zabarwienie na ciemnoszare

Zarys biologii

W ciągu roku zazwyczaj występuje jedno pokolenie szkodnika. Zimują larwy w glebie.

Wiosną następuje przepoczwarczenie. Pod koniec kwietnia następuje wylot błonkówek, co zbiega się z rozwojem pąków świerka. Samice składają jaja w otwory zrobione pokładelką w młodych igłach pędów wierzchołkowych i bocznych. Larwy wylęgają się po upływie około 5 dni. Żerują 3–5 tygodni powiększając swoje rozmiary. Wyrosnięte larwy spadają na ziemię, w której zimują otoczone kokonami, niekiedy przez kilka lat.

Monitorowanie szkodnika

koniec maja – początek czerwca

Przeglądać wierzchołki pędów na obecność larw na igłach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Terminy i sposoby zwalczania

Po zauważeniu larw lub pierwszych uszkodzeń, tj. na przełomie maja i czerwca, drzewa należy opryskać preparatami o działaniu kontaktowym.



Larwy zawodnicy świerkowej (Fot. G. Soika)

16. Pędraki – larwy poświetnikowatych

Największe zagrożenie stanowią larwy: chrabąszcza majowego - *Melolontha melolontha* (L., 1758), chrabąszcza kasztanowca - *Melolontha hippocastani* (Fabricius, 1801), wałkarza lipczyka - *Polyphylla fullo* (L., 1758), guniaka czerwczyka - *Rhizotrogus solstitialis* (L., 1758) i jedwabka brunatnego - *Serica brunnea* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Te chrząszcze z rodziny poświetnikowatych (Scarabaeidae) występują na różnych gatunkach roślin zielnych i drzewiastych, w tym na iglastych.

Objawy żerowania

Larwy chrząszczy (pędraki) żerują na korzeniach, ogryzając korę z grubych korzeni i zjadają w całości korzenie drobne. Sadzonki, wskutek żerowania szkodnika, mają silnie zahamowany wzrost, a najczęściej więdną i zamierają. Szkodliwość pędraków w pierwszym i drugim roku ich rozwoju jest niewielka. Najbardziej szkodliwe są larwy w trzecim roku

życia. Rośliny zaatakowane przez pędraki żółkną i zamierają, dodatkowo rany w korzeniach stają się miejscem wnikania patogenów

Z czym można pomylić?

Objawy można pomylić z uszkodzeniami gryzoni.

Rozpoznanie szkodnika

Chrząszcze są długości 8–30 mm, różnie ubarwione (w zależności od gatunku) ale najczęściej brązowawe. Larwy, tzw. pędraki są długości do 35 mm, brudnobiałe, zgięte pałkowato, mają brązową głowę i nogi.

Zarys biologii

W zależności od gatunku, rozwój jednego pokolenia trwa 1–4 lat. Chrząszcze pojawiają się wiosną i żerują nocą na liściach drzew. Samice składają do gleby jaja. Po kilku tygodniach wylęgają się larwy, które żerują na korzeniach.

Próg zagrożenia

Nie opracowany

Monitorowanie szkodnika

przed posadzeniem roślin

- Sprawdzić czy w glebie nie ma pędraków. Po ich wykryciu należy raczej zrezygnować z sadzenia świerków na opanowanym stanowisku.

Terminy i sposoby zwalczania

- W celu uniknięcia szkód powodowanych przez larwy, należy zwalczać dorosłe osobniki. Wiosną po zauważeniu chrząszczy, drzewa trzeba opryskać preparatem o działaniu kontaktowym.
- Pędraki można niszczyć zarówno mechanicznie (np. przez uprawki ostrymi narzędziami), jak i biologicznie – poprzez siew gryki, która ma niekorzystny wpływ na rozwój larw.
- Po wykryciu larw, w trakcie uprawy roślin, można zastosować nicienie entomopatogeniczne, postępując zgodnie z instrukcją przedstawiciela firmy handlowej.



Sadzonka świerka uszkodzona przez pędraki (Fot. G. Soika)



Chrabąszcz majowy (Fot. G. Soika)



Guniak czerwczyk (Fot. G. Soika)

17. Mysz leśna - *Apodemus flavicollis* Melchior

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Ten gryzoń z rodziny myszowatych (Muridae) występuje pospolicie w całej Polsce, w lasach liściastych oraz iglastych, jak również na terenie siedzib ludzkich. Wyrządza szkody w szkółkach, głównie świerków (*Picea* spp.).

Objawy żerowania

Mysz jest aktywna w nocy. Najchętniej wyjada nasiona i uszkadza sadzonki. Ogryzając szyjkę korzeniową powoduje żółknięcie i zasychanie drzewek.

Z czym można pomylić?

Objawy występujące na szyjce korzeniowej można pomylić z powodowanymi przez pędraki.

Rozpoznanie szkodnika

Mysz ma ciało długości 9,5–12 cm, grzbiet i boki – rdzawobrzęzowe lub kasztanowobrzęzowe, a spód ciała – lśniąco biały.

Monitorowanie szkodnika

cały sezon wegetacji i jesień

- Podczas lustracji plantacji sprawdzać obecność nor gryzoni myszowatych w rzędach oraz w międzyrzędziach.

- Na osłabionych drzewkach sprawdzić obecność uszkodzeń na szyjce i korzeniach.

Terminy i sposoby zwalczania

Przed okryciem na zimę pojemników z roślinami, należy w norach lub w rurkach drenarskich umieścić preparat gryzoniobójczy. Nie należy zdeptywać nor z preparatem, lecz przykryć je deszczułą lub dachówką.

V. CHOROBY NIEINFEKCYJNE ŚWIERKA

1. Zaburzenia spowodowane czynnikami atmosferycznymi i środowiskowymi

Intensywność objawów zależy od czasu trwania czynnika powodującego zaburzenia we wzroście i rozwoju świerka. Najczęstszą przyczyną występowania objawów związanych z czynnikami atmosferycznymi i środowiskowymi jest susza fizjologiczna oraz niska temperatura. Przed założeniem plantacji świerka gleba powinna być przepuszczalna. Jeśli jest to gleba gliniasta to powinna być zmeliorowana aby w czasie długotrwałych opadów deszczu nie dochodziło do zalewania roślin, a po zimie szybko rozmarzała. Poniżej wymieniono i opisano najczęściej obserwowane objawy zaburzeń fizjologicznych roślin pojawiające się w okresie ich wzrostu i rozwoju.

2. Uszkodzenia roślin przez wczesnowiosenne przymrozki

Wcześnie rozpoczęty okres wegetacji, spowodowany gwałtownym wzrostem temperatury powietrza sprawia, że świerki tworzą młode, kilkucentymetrowe pędy, które po spadku temperatury poniżej 0°C ulegają uszkodzeniu (fot. 1) – więdną, żółkną, tracą turgor, zwisają na łodydze, a następnie brązowieją i zamierają.



Uszkodzenia świerka przez wczesnowiosenne przymrozki (Fot. A. Wojdyła)

3. Przesuszenie nadziemnych części rośliny

Objawy obserwuje się na roślinach w szkółkach oraz posadzonych na miejsce stałe po mroźnych zimach, gdy gleba wczesną wiosną jest zamrznięta. Wzrost temperatury powietrza powyżej 0°C powoduje pobudzenie nadziemnych części rośliny, co zwiększa zapotrzebowanie na wodę. W takich warunkach, roślina nie jest w stanie pobrać wystarczającej ilości wody przez korzenie i w rezultacie dochodzi do przesuszenia roślin. Objawy nasilają się gdy występują suche wiatry.

Na świerku obserwuje się jasnobrązowe, a następnie czerwono-brązowe przebarwienia igieł, które ostatecznie zamierają (fot 2). Objawy występują szczególnie w dużym nasileniu od strony wiejących wiatrów. Po wykopaniu roślin można zaobserwować zbrunatnienie i obumieranie przemarzniętych korzeni. Okrywanie pojemników w szkółkach (np. obsypywanie trocinami) zapobiega zamarzaniu podłoża i występowaniu objawów przesuszenia nadziemnych części rośliny.



Przesuszenie nadziemnej części rośliny (fot. A. Wojdyła)

4. Zaburzenia spowodowane niedoborem składników pokarmowych

Nawożenie jest podstawowym czynnikiem wpływającym na szybkość wzrostu oraz jakość roślin. Powinno one zapewniać optymalną dostępność składników pokarmowych oraz minimalnie wpływać na środowisko. Skuteczność nawożenia uwarunkowana jest przede wszystkim właściwą diagnozą stanu odżywienia roślin. W praktyce, diagnostyka opiera się na obserwacji roślin i występujących na nich objawów oraz na analizie chemicznej podłoża/gleby. Połączenie powyższych narzędzi diagnostycznych daje najlepsze efekty w nawożeniu świerka. Najprostszą i najszybszą metodą jest ocena wyglądu roślin i występujących na nich objawów. Diagnozowanie przyczyn pojawiających się objawów jest trudne, gdyż często dochodzi do nakładania się na siebie czynników powodujących przejaśnienia, różnego rodzaju chlorozy lub też nekrozy igieł. Część zaburzeń wywołują niesprzyjające warunki środowiskowe ale większość chorób fizjologicznych jest spowodowana nieprawidłową zawartością składników lub ich translokacją w roślinie. Powyższe zjawiska dotyczą makro- i mikroskładników, których dostępność w podłożu zależy od wielu czynników fizyko-chemicznych.

Poniżej wymieniono i opisano najczęściej obserwowane u świerka objawy zaburzeń spowodowane niedoborem składników pokarmowych.

AZOT

Objawy i skutki niedoboru

Słabszy wzrost, jasnozielony lub żółty kolor na wszystkich igłach. Im silniejszy niedobór, tym jaśniejszy kolor, cienki i wrzecionowaty pęd wiodący oraz krótkie igły (fot. 3). W drastycznych warunkach, obumierają gałązki w dolnej części rośliny oraz obserwuje się srebrzysty połysk na roślinie.

Przyczyny niedoboru

Zbyt niska zastosowana dawka N, wymywanie N podczas intensywnych opadów deszczu lub nawadniania, niskie temperatury, niedobór tlenu w glebie, długotrwała susza w sezonie wegetacyjnym, stosowania ściółek organicznych o wysokim stosunku węgla (C) do N (np. trociny, zrębki pędów, kora). Niedobór N może również powstać w warunkach silnego niedoboru fosforu.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Stosowanie N w odpowiedniej dawce i terminie, biorąc pod uwagę wyniki analizy gleby oraz ocenę wizualną rośliny (wygląd igieł oraz siłę wzrostu roślin) oraz uregulowanie zachwaszczenia. Należy także unikać niedoboru i nadmiaru wody w glebie (zalewania i suszy) oraz utrzymywać optymalną zawartość fosforu w glebie. W przypadku pojawienia się objawów N na roślinie, zastosować interwencyjnie podwyższoną dawkę N o około 20%.



Niedobór azotu (z lewej). Źródło: www.teagasc.ie

FOSFOR

Objawy i skutki niedoboru

Zahamowanie wzrostu roślin, matowo zielony kolor igieł, krótkie igły (fot. 4). W warunkach długotrwałego niedoboru, zamieranie starszych igieł.

Przyczyny niedoboru

Niedostateczna zawartość P w glebie lub utrudnione jego pobieranie powodowane przez nieprawidłowy odczyn gleby, wysoką wilgotność i/lub niską temperaturę powietrza w okresie wiosennym, uwstecznianie się P i jego zaleganie w glebie, wystąpienia stresu wodnego (susza). Niedobór fosforu może również powodować obniżenie dostępności N w roślinie, co skutkuje połączonymi objawami niedoboru P i N.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Analiza gleby i odpowiednie nawożenie gleby fosforem i pozostałymi niezbędnymi składnikami pokarmowymi oraz utrzymanie optymalnego odczynu gleby. W okresie suszy, świerki należy nawadniać. Przy niskiej zawartości fosforu w glebie wykonać nawożenie pogłównie stosując 4-5 kg P_2O_5 na 100 m². W podłożu/glebie o niskim pH wykonać wapnowanie.



Niedobór fosforu. Źródło: www.teagasc.ie

POTAS

Objawy i skutki niedoboru

Wzrost zahamowany, pokrój luźny. Latem, na igłach z poprzedniego roku, w dolnej części rośliny bladożółto-słomkowe przebarwienie igieł oraz żółknięcie igieł na końcach pędów przy umiarkowanym niedoborze (żółknięcie igieł stopniowo narastające od nasady aż po końcówki). Igły mogą być fioletowe lub brązowe (fot. 5). Żółknięciu może towarzyszyć obumieranie pędów.

Przyczyny niedoboru

Niedobór K w roślinie występuje najczęściej na glebie o małej jego zawartości i/lub zbyt niskim stosunku zawartości K do Mg (< 1). Objawy niedoboru K mogą wystąpić także przy nadmiernej zawartości wapnia i azotu w glebie.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Gleba w dobrej kulturze, regularne nawożenie organiczne, analiza gleby i odpowiednie nawożenie gleby potasem i magnezem oraz pozostałymi składnikami, utrzymywanie optymalnego odczynu gleby i odpowiedniej wilgotności gleby. W przypadku pojawienia się objawów K na roślinie nawozić pogłównie K, na plantacjach gdzie stosuje się nawadnianie kroplowe zaleca się stosowanie fertygacji.



Niedobór potasu. Źródło: www.teagasc.ie

MAGNEZ

Objawy i skutki niedoboru

Objawy występują w postaci żółknięcia końcówek igieł, zwykle u igieł starszych niż rok.

Przyczyny niedoboru

Niedobór Mg w roślinie jest efektem nieodpowiedniej zasobności podłoża w ten składnik lub "zalanie" korzeni. Objawy występują najczęściej na glebach lekkich, silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 5,0$). Przyczyną może być również ograniczenie pobierania Mg na skutek przenawożenia konkurencyjnym dla tego składnika Ca i K.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Utrzymanie optymalnego odczynu gleby (stosowanie wapna magnezowego), nawożenie Mg i K musi być oparte na wynikach analizy gleby, utrzymywanie właściwych relacji między magnezem, wapniem i potasem. ($\text{Ca:Mg} = 6\text{--}8\text{:}1$; $\text{K:Mg} > 6,0$). W przypadku pojawienia się objawów Mg na roślinie nawozić dobrze rozpuszczającymi się nawozami zawierającymi Mg, lub wykonać opryskiwania 2% siarczanem magnezu.

WAPŃ

Objawy i skutki niedoboru

Zahamowanie wzrostu, matowy kolor igieł. Przy silnym niedoborze może dochodzić do zamierania wierzchołków wzrostu.

Przyczyny niedoboru

Słaba transpiracja, niedobór boru, szybki wzrost roślin i wysoka wilgotność powietrza (słabsze przemieszczanie się Ca w roślinie). Uprawa roślin na glebie torfowej lub piaszczystej silnie zakwaszonej.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Utrzymywać optymalny dla tego gatunku odczyn gleby/podłoża, prawidłowe nawożenie Ca wykonywane na podstawie analizy gleby (najlepiej używać saletry wapniowej jako źródła Ca). Na plantacjach gdzie stosuje się nawadnianie kropłowe zaleca się stosowanie fertygacji. Zabiegi interwencyjne: opryskiwanie związkami Ca w czasie występowania niekorzystnych warunków wzrostu, z użyciem 0,5% roztworu saletry wapniowej lub 0,5% roztworu chlorku wapnia (po potem wskazane jest deszczowanie).

ŻELAZO

Objawy i skutki niedoboru

Zahamowanie wzrostu, pokrój luźny, słabe krzewienie, chloroza igieł na wierzchołkach pędów rozszerzająca się na wierzchołki niżej osadzonych pędów. Przy silnym niedoborze, cała roślina może żółknąć. W okresie letnim, w czasie suszy, chlorotyczne części mogą ulegać nekrozie oraz zamierać stożki wzrostu.

Przyczyny niedoboru

Zasadowy odczyn gleby, niska przyswajalność Fe wynikająca z zalania, wysokiej lub niskiej temperatury oraz nadmiaru Mn, Zn, P i/lub Ca, nadmierna wilgotność i małe napowietrzenie systemu korzeniowego, patogeny uszkodzające system korzeniowy.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Utrzymywać optymalny dla tego gatunku odczyn gleby/podłoża, unikać gleb zwięzłych podatnych na zalewanie. Przy wysokim pH gleby/podłoża, stosować nawozy zakwaszające. W uprawie polowej, wykonać nawożenie pogłównie chelatem Fe w dawce 5-10 g/m² (wymieszać chelat z piaskiem, rozsypać i wymieszać z glebą, następnie podlać,), podczas gdy w uprawie pojemnikowej nawożenie w dawce 2 g/m² powierzchni doniczek, a następnie podlać. Na plantacjach gdzie stosuje się nawadnianie kropłowe zaleca się stosowanie fertygacji.

MANGAN

Objawy i skutki niedoboru

Oslabienie wzrostu, pokrój luźny, słabe krzewienie, na początku jasnozielony kolor igieł na wierzchołkach pędów, później żółty. Ostatecznie igły zasychają. Objawy mogą wystąpić również w postaci żółknięcia (chlorozy) igieł wewnątrz drzewa na zeszłorocznych przyrostach (fot. 6). Na niektórych igłach, szczególnie tych zeszłorocznych, widoczne są jasno zielone poziome prążki.

Przyczyny niedoboru

Zasadowy odczyn gleby/podłoża, nadmierna wilgotność i złe napowietrzenie systemu korzeniowego, niedostateczna ilość tego składnika w glebie/podłożu, zbyt wysoka zasobność podłoża w Fe.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Optymalne nawożenie Mn oraz utrzymanie prawidłowego odczynu gleby/podłoża. Unikać gleb zwięzłych, podatnych na zalewanie. Przy wysokim pH gleby/podłoża, stosować nawozy zakwaszające lub opryskiwanie roślin Mn.



Niedobór manganu. Źródło: <https://bygl.osu.edu/>

MIEDŹ

Objawy i skutki niedoboru

Igły przebarwiają się na kolor blado zielony do jasnozielonego. Igły na stożku wzrostu skręcają się spiralnie i stopniowo ulegają chlorozie i zasychaniu. Obserwuje się skrzywiony wzrost gałązek i deformację łodygi (fot. 7).

Przyczyny niedoboru

Gleby suche, ubogie w próchnicę - piaszczyste, nowo zagospodarowane o niskiej zawartości Cu, wysoka zawartość P w glebie/podłożu.

Zapobieganie niedoborowi oraz zabiegi interwencyjne

Przed sadzeniem roślin, stosować nawozy organiczne, unikać wysokich dawek fosforu, optymalizować nawożenie Cu. W przypadku pojawienia się objawów Cu na roślinie zastosować interwencyjnie siarczan miedzi w dawce 0,5 kg/100 m² powierzchni gleby lub 8-10 g/1 m³ podłoża lub opryskiwać rośliny 0,5% roztworem siarczanu miedzi.



Niedobór miedzi. Źródło: www.teagasc.ie

VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Aendekert Th. G.L. 1982. Gebreksziekten in boomkwekerijgewassen. Boskop, ss. 80
- Boczek J. 1999. Zarys akarologii rolniczej. PWN, Warszawa, 358 ss.
- Borchsenius, N.S., 1950. Mealybugs and Scale Insects of the USSR (Coccoidea). Akad. Nauk SSSR, Moscow, in Russian, 250 ss.
- Carter, C.I. 1971. Conifer woolly aphids (Adelgidae) in Britain. For. Comm. Bull. 42.. Her Majesty's Stationary Office, London. 51 ss.
- Heie O.E. 1980. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. I. Fauna entomologica scandinavica, Brill, Leiden, 9: 1–236.
- Heie O.E. 1995. The Aphidoidea (Hemiptera) of Fennoscandia and Denmark. VI. Fauna entomologica scandinavica, Brill, Leiden, 31: 1–217.
- Kolk A., Starzyk J.R. 2009. Atlas owadów uszkadzających drzewa leśne. Tom 1. Multico Oficyna Wydawnicza, 253 s.
- Kochman J. 1967. Fitopatologia. PWRiL Warszawa.

- Kochman J., Węgorek W. (red.) 1978. Ochrona roślin. Golenia A. rozdz. XXIV Choroby w przechowalni i kopcach, Kochman J. rozdz. XXII Choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa.
- Kosztarab M., Kozár F. 1988: Scale insects of Central Europe. Akademiai Kiado, Budapest. 456 ss.
- Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2011. Fitopatologia tom 2. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Poznań ss. 464.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G. Wojdyła A. 2015. Pielęgnacja roślin ogrodowych. Choroby i szkodniki. MULTICO Oficyna Wydawnicza Warszawa ss. 184.
- Łabanowski G., Orlikowski L., Soika G. Wojdyła A. 2015. Ochrona drzew i krzewów iglastych. Plantpress Kraków ss. 232.
- Pasek V. 1954: Vosky našich lesnych drevin. [Adelgids of our Coniferous Trees.] Veda, Bratislava, 319 ss.
- Peterson G.W., Smith R.S. 1975. Forest nursery diseases in the United States. Forest Services U.S. Department of Agriculture.
- Pirone P.P. 1970. Diseases and pests of ornamental plants. The Roland Press Company. New York.
- Razowski J. 1987: Słownik entomologiczny. PWN, Warszawa. 279 ss.
- Sinclair W.A., Lyon H.H., Johnson W.T. 1987. Diseases of trees and shrubs. Cornell University Press.
- Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych. PWRiL
- Szelegiewicz H. 1978. Klucze do oznaczania owadów Polski. Pluskwiaki równoskrzydłe-Homoptera, Mszyce-Aphidodea, Wstęp i Lachnidae. PWN, Warszawa, 56 ss..
- Strojny Z. 1993. Nawożenie roślin ozdobnych pod osłonami. Centrum Ogrodnicze Skierniewice, ss. 112.
- Strojny Z. 1999. Objawy zaburzeń w odżywianiu roślin szkółkarskich. Materiały z konferencji pt. „Szkółkarstwo roślin ozdobnych”, Skierniewice 9-10 luty 1999 r.: 57-64.