

PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY JEŻYNY BEZKOLCOWEJ



Skierniewice 2020

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr hab. Mirosławy Cieślińskiej

Autorzy:

dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO (fitopatologia)

dr Monika Kałużna (fitopatologia)

dr Monika Michalecka (fitopatologia)

dr Anna Poniątkowska (fitopatologia)

prof. dr hab. Joanna Puławska (fitopatologia)

mgr Wojciech Piotrowski (entomologia)

dr Małgorzata Sekrecka (entomologia)

dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO (zaburzenia fizjologiczne)

mgr Justyna Wójcik-Seliga (zaburzenia fizjologiczne)

Zdjęcie na okładce:

Mgr Justyna Wójcik-Seliga

Recenzenci:

Dr Agata Broniarek-Niemiec, dr Małgorzata Tartanus

ISBN 978-83-65903-85-3

Opracowanie przygotowano w ramach Programu Wieloletniego 2015-2020, **„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”**, finansowanego przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1

Aktualizacje i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarne ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.

Spis treści

I. WSTĘP	6
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI ZAGROŻENIA)	7
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY JEŻYNY BEZKOLCOWEJ PRZED CHOROBYMI	13
1. Antraknoza jeżyny.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.13
2. Zamieranie podstawy pędów jeżyny.....	16
3. Rdza jeżyny.....	Błąd! Nie zdefiniowano zakładki.
4. Fioletowa plamistość pędów jeżyny.....	21
5. Rak jeżyny.....	23
6. Prolifercja (miotlastość) jeżyny.....	25
7. Mączniak rzekomy jeżyny.....	27
8. Szara pleśń.....	30
9. Przypąkowe zamieranie pędów.....	33
10. Wertycylioza jeżyny.....	36
11. Septorioza liści jeżyny.....	38
12. Pomarańczowa rdza.....	40
13. Guzowatość korzeni.....	43
14. Guzowatość pędów.....	46
15. Bakteryjna zgorzel/rak bakteryjny na jeżynie.....	48
16. Krzaczasta karłowatość maliny.....	49
17. Karłowatość maliny.....	51
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY JEŻYNY PRZED SZKODNIKAMI	53

1. Przebarwiacz jeżynowy - <i>Acalitus essigi</i> Hassan, 1928.....	53
2. Przędziorek chmielowiec - <i>Tetranychus urticae</i> Koch, 1836	55
3. Kwieciak malinowiec - <i>Anthonomus (Anthonomus) rubi</i> Herbst, 1795.....	59
4. Pryszczarek namalinek łodygowy - <i>Resseliella theobaldi</i> Barnes, 1927.....	62
5. Muszka plamoskrzydła - <i>Drosophila suzukii</i> Matsumura, 1931.....	66
6. Wciornastek różówek - <i>Thrips fuscipennis</i> Haliday, 1836.....	71
7. Chrabąszcz majowy - <i>Melolontha melolontha</i> Linnaeus, 1758.....	73
8. Ogrodnica niszczylistka - <i>Phyllopertha horticola</i> Linnaeus, 1758.....	76
9. Zwójka różoweczka - <i>Archips rosana</i> Linnaeus, 1758.....	78
10. Mszyca jeżynianka - <i>Amphorophora (Amphorophora) rubi</i> Kaltenbach, 1843.....	80
V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE.....	82
1. Uszkodzenia na skutek niesprzyjających warunków atmosferycznych.....	82
2. Uszkodzenia herbicydowe.....	85
3. Zaburzenia spowodowane niedoborem lub nadmiarem składników pokarmowych.....	85
VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA.....	90

I. WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników jeżyny. Jest adresowane do szerokiego grremium odbiorców, od producentów, służb doradczych i inspektorów ochrony roślin, po eksporterów owoców jeżyny. Część poświęcona chorobom obejmuje opisy powodowanych przez nie objawów, warunków wpływających na rozwój oraz sposobów określania potrzeby zwalczania. Szczególną uwagę zwrócono na elementy diagnostyki symptomatologicznej wzbogacając je dokumentacją fotograficzną. Należy jednak podkreślić, że nie zawsze jest możliwe prawidłowe rozpoznanie choroby po objawach. Dotyczy to zwłaszcza zamierania roślin oraz plamistości liści czy owoców. Konieczne wtedy będzie wykonanie analizy laboratoryjnej. W części dotyczącej szkodników przedstawiono zagrożenie plantacji powodowanych przez te agrofagi, opisano uszkodzenia na różnych organach rośliny, 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.

Prawidłowe rozpoznanie sprawców chorób oraz poprawna identyfikacja szkodników mają decydujące znaczenie w zastosowaniu odpowiedniego programu ochrony jeżyny bezkolcowej, umożliwiającego minimalizację strat i uzyskanie plonu wysokiej jakości. Metoda chemiczna jest tu najważniejsza i 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 plantacji i jej najbliższego otoczenia. Bardzo pomocne w określaniu obecności szkodników są np. pułapki z feromonem, pułapki świetlne, barwne tablice lepowe, lupy a także pułapki z substancją wabiącą, zależnie od gatunku monitorowanego szkodnika.

Ze względu na ciągłe zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin, ich okresów karencji i terminów stosowania w Poradniku nie zamieszczono programu ochrony jeżyny bezkolcowej, ani wykazu tych środków.

Pragniemy także zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Integrowanej Produkcji jeżyny bezkolcowej dostępnej na stronie internetowej Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (www.piorin.gov.pl). Opracowanie to obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną tego gatunku począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin aż do zbiorów jeżyn. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod

niechemicznych mających istotne znaczenie w ograniczaniu źródeł infekcji oraz populacji szkodników. Dzięki temu możliwe jest uzyskanie wysokiej skuteczności ochrony oraz ograniczenia liczby zabiegów chemicznych.

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI ZAGROŻENIA)

Dobrowolny, certyfikowany system Integrowanej Produkcji Roślin (IP) oraz obowiązujący wszystkich użytkowników środków ochrony roślin system Integrowanej Ochrony Roślin (IO) stawiają duże wymagania producentom jeżyny. W obu systemach jedną z podstawowych zasad jest wykorzystanie w ochronie przed chorobami, szkodnikami i chwastami 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, znajomość 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, w tym wrogów naturalnych szkodników (drapieżców i pasożytów), 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 liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych organów i ich ocena w laboratorium przy użyciu lupy, mikroskopu stereoskopowego (binokularu) lub mikroskopu optycznego.

Metoda wizualna jest wykorzystywana np. do określenia objawów występowania kwieciaka malinowca, przędziorka chmielowca i mszycy jeżynianki. Uszkodzenia powodowane przez kwieciaka ocenia się przeglądając pąki kwiatowe. Objawy uszkodzenia liści przez przędziorka określa się kontrolując obecność przebarwień na górnej stronie liści, zaś liczebność stadiów ruchomych przędziorka - na dolnej stronie liści (przydatna jest lupa). Objawy uszkodzenia przez mszyce ocenia się na podstawie obecności skręconych liści na wierzchołkach pędów.



Lupy (fot. W. Piotrowski)



Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodników w uprawie maliny są:

- Barwne tablice lepowe

Owady są wabione przez kolor tablicy, a nalatując przyklejają się do jej powierzchni pokrytej substancją klejącą. Metoda jest przydatna do określania obecności i terminu lotu owadów dorosłych. Przykłady tablic: niebieskie i żółte – do odławiania wciornastków, a białe – do odławiania chrząszczy kwieciaka malinowca.



Żółta tablica lepowa (fot. W. Piotrowski)

- Płytki o średnicy około 10-15 cm, na które strząsa się owady.

Owady strząśnięte na płytkę są identyfikowane i liczone. Metoda jest bardzo przydatna do oceny obecności np. kwieciaka malinowca, mszyc, wciornastków i innych małych owadów żerujących na pąkach, kwiatach i zawiązkach owoców.



Strząsanie owadów na podstawioną białą płytkę (fot. B. Sobieszek)

Do narzędzi umożliwiających odławianie tylko wybranej grupy owadów, czy wręcz jednego konkretnego gatunku, należą:

- Pułapki z płynem lub inną substancją wabiącą, np. atraktantem zapachowym

Są to wszelkiego typu dostępne komercyjne lub przygotowywane we własnym zakresie pułapki do odławiania np. muszki płamoskrzydłej. Pułapkę z płynem wabiącym lub substancją

zapachową w specjalnej saszetce w złożonej żółtej tablicy lepowej zawieszają się na krzewach lub na rusztowaniu pomiędzy roślinami jeżyny. Owady wabione zapachem wpadają do płynu lub przyklejają się do tablicy lepowej (na tablicy trudniej je oznaczyć, gdyż na żółty kolor mogą odławiać się różne gatunki owadów). Płyn wabiący co kilka dni należy przelać przez sitko i odłowione owady zabrać do identyfikacji, zaś płyn ponownie wlać do pojemnika i uzupełnić do określonej ilości. Jeśli jest możliwe, co 3-4 tygodnie można wymienić płyn na nowy.



Na lewo - pułapka z płynem wabiącym do monitoringu muszki płomioskrzydłej (fot. W. Piotrowski) oraz pułapka kominowa (na prawo) do monitoringu kwieciaka malinowca (źródło: <http://www.agralan.co.uk/raspberry-beetle-funnel-trap-single-assembled-m87.html>)

- Pułapki z feromonem

Zawierają odpowiednio przygotowany feromon samicy i służą do odławiania samców danego gatunku szkodliwego owada. Podstawą jest dispenser z substancją wabiącą, który umieszcza się w różnego typu pułapkach. Na plantacjach jeżyny można zastosować pułapki typu Delta z podłogą lepową do odławiania np. ogrodnicy niszczylistki. Mogą być też pułapki kominowe np. do odławiania kwieciaka malinowca w których umieszcza się feromon agregacyjny, a owady wpadają do pojemnika, w którym może być woda np. z dodatkiem kilku kropel płynu zmniejszającego napięcie powierzchniowe. Pułapki te są bardzo pomocne do określania obecności szkodników, ale też początku wylotu i dynamiki lotu owadów oraz wyznaczania optymalnych terminów zwalczania.



Pułapka typu Delta (fot. W. Piotrowski)

Liczebności szkodników żyjących w glebie ocenia się w odpowiedniej wielkości próbkach gleby. Wiosną tj. od maja do końca sierpnia pobiera się próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (z powierzchni 1 ha), z dołków o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości, co stanowi 2 m² powierzchni pola. Następnie wysypuje się glebę na płachtę np. z folii i sprawdza obecność pędraków. Metoda powinna być powszechnie stosowana w rejonach uprawy jeżyny zagrożonych przez pędraki chrabąszczy.



Przeglądanie prób gleby na obecność pędraków chrabąszcza majowego (fot. B. Łabanowska)

W celu monitorowania nicieni pobiera się próby gleby, a z plantacji także korzenie roślin i wysyła do laboratorium, które określi obecność i liczebność nicieni patogenicznych

w stosunku do roślin, jak również pożytecznych nicieni entomopatogenicznych niszczących larwy owadów np. chrabąszczy.

Do **monitorowania chorób** jeżyny bezkolcowej najczęściej wykorzystywana jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach roślin na plantacji 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 liści czy zamieranie pędów), może być konieczna szczegółowa analiza laboratoryjna z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych. Analizy takie wykonuje m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

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 jeżyn przed chorobami są zabiegi profilaktyczne.

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

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, wierzchołków niezdrewniałych pędów, dolnej części pędów, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników np. przedziorka chmielowca w przeliczeniu na 1 liść. 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 JEŻYNY BEZKOLCOWEJ PRZED CHOROBAMI

1. Antraknoza jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Elsinoë veneta* (Burkh.) Jenk., anamorfa: *Sphaceloma necator* (Ell. et Ev.) Jenk. et Shear.

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy występują na wszystkich nadziemnych częściach rośliny. Grzyb poraża przede wszystkim pędy, ale objawy choroby mogą wystąpić również na liściach, ogonkach liściowych, szypułkach, kwiatach i owocach.
- Źródłem infekcji są zarówno zarodniki konidialne, jak i workowe powstające w owocnikach na porażonych pędach i czopach po wycięciu pędów.
- W wyniku infekcji tworzą się na różnych organach początkowo drobne, purpurowe plamy, które powiększając się, stają się szarobiałe z szeroką fioletową obwódką. Na plamach widoczne są drobne, szaroczarne owocniki z zarodnikami konidialnymi.
- W miejscu plam na pędach pojawiają się podłużne spękania kory, szczególnie głębokie na pędach dwuletnich. Silnie porażone pędy mogą przemarzać w okresie zimy i zamierać. Mogą też tworzyć się na nich zniekształcone, boczne pędy owoconośne ze zdeformowanymi owocami.
- Owoce rozwijające się z porażonych kwiatów są zdrobniałe i często zasychają. Niekiedy, w wyniku infekcji pojedyncze pestkowce marszczą się, brunatnieją i zasychają.
- W warunkach wysokiej wilgotności może dochodzić do silnego porażenia różnych organów roślin, co powoduje przedwczesną ich defoliację, zdrobnienie oraz deformację owoców i masowe zamieranie pędów.
- W efekcie wystąpienia choroby dochodzi do znacznego zmniejszenia plonu.

Z czym można pomylić

- Objawy na liściach mogą być mylone z białą plamistością liści maliny. W celu prawidłowego rozpoznania choroby konieczne jest przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych zarodników konidialnych wytwarzanych przez jej sprawcę – są one wydłużone, eliptyczne, a grzyb powodujący rdzę jeżyny tworzy zarodniki owalne (spermacja, ecjospory, urediniospory, basydiospory) lub beczułkowate z widocznymi pierścieniami (teliospory). (W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać obserwacje mikroskopowe zarodników.)

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb *E. veneta* zimuje na porażonych w poprzednim sezonie częściach rośliny, głównie na pędach, tworząc na nich owocniki stadium konidialnego i workowego.
- Zarodniki konidialne tworzą się w acerwulusach i stanowią źródło infekcji w ciągu całego sezonu.
- Późną wiosną drugim źródłem infekcji są zarodniki workowe, rozwijające się w owocnikach stadium workowego utworzonych na porażonych pędach.
- Oba typy zarodników rozprzestrzeniają się w czasie opadów i infekują młode, rosnące pędy.
- Grzybnia przerasta przez skórę do komórek kory pierwotnej, które początkowo ulegają hiperplazji, a później zapadają się. Następnie strzępki grzybni penetrują wiązki przewodzące od strony łyka powodując zaburzenia w transporcie wody i asymilatów, co w konsekwencji prowadzi do zahamowania wzrostu pędów. Drewno zwykle nie jest zajęte przez grzyb.
- Do największego uszkodzenia roślin dochodzi w wyniku wczesnych infekcji, gdyż grzyb szybko zasiedla, jeszcze nie w pełni wykształcone, tkanki przewodzące. W miarę rozwoju pędy stają się coraz mniej podatne na porażenie.
- Jesienią na obumarłej korze zaczynają tworzyć się drobne wypukłości (skupienia grzybni), w których formują się owocniki stadium doskonałego grzyba, a w nich, dojrzewające wiosną worki i zarodniki workowe.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- prowadzić systematyczne lustracje od okresu przed kwitnieniem do zbioru owoców,
- stosować fungicydy zarejestrowane przeciwko chorobie

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- unikać nawadniania typu deszczownianego,
- nie dopuścić do zbyt gęstego zagęszczenia plantacji, aby zapewnić dobre przewietrzanie i szybkie wysychanie roślin,
- systematycznie odchwaszczać plantacje, prowadzić uprawę przy drutach, usuwać nadmiar pędów
- prawidłowo nawozić azotem; nadmiar tego pierwiastka przedłuża okres wzrostu i zwiększa podatność tkanek rośliny na porażenie,

- bezpośrednio po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy owoconośne i młode porażone pędy, gdyż grzyb zimuje zarówno w żywych, jak i martwych tkankach,
- usuwać z sąsiedztwa plantacji dziko rosnące maliny i jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.



Objawy antraknozy na liściach jeżyny (fot. A. Poniatowska)



Objawy antraknozy na pędach jeżyny (fot. A. Poniatowska)

2. Zamieranie podstawy pędów jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Leptosphaeria coniothyrium* (Fuckel) Sacc., anamorfa: *Coniothyrium fuckelii* Sacc.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje we wszystkich rejonach uprawy jeżyny, jednak spotykana jest znacznie rzadziej niż przypadkowe zamieranie pędów.
 - Objawy choroby występują wyłącznie na pędach.
 - Porażeniu ulegają tylko te pędy, które zostały uprzednio uszkodzone podczas cięcia, mechanicznego zbioru owoców lub żerowania szkodników.
 - W wyniku infekcji wokół miejsca zranienia tworzą się ciemnoczerwone lub fioletowe plamy, które powiększając się, stają się szarobiałe z ciemnofioletową obwódką.
 - Jesienią na pędach jednorocznych pod skórą widoczne są zbrązowienia tkanek naczyniowych.
 - W okresach kwitnienia i dojrzewania owoców dochodzi do gwałtownego zamierania całych pędów, które łatwo wyłamują się na skutek uszkodzenia drewna.
 - Na porażonej, martwej tkance tworzą się czarne piknidia (owocniki stadium konidialnego), z których w warunkach wysokiej wilgotności powietrza wydostają się zarodniki w formie wycieku.
 - Te same objawy występują także wiosną na czopach pozostałych po wycięciu pędów. Na nich grzyb wytwarza prawie czarne owocniki stadium doskonałego – pseudotecja, z których uwalniane są zarodniki workowe.

Z czym można pomylić

Objawy choroby, przy silnej infekcji pędów (rozległe nekrozy), można pomylić z objawami powodowanymi przez grzyby: *Botryosphaeria dothidea*, *Didymella applanata*, *Elsinoe veneta*, *Botrytis cinerea* czy grzyby z rodzaju *Fusarium*. W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać analizy laboratoryjne.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w postaci grzybni w porażonych tkankach pędów i na czopach pozostałych po wycięciu dwuletnich pędów.
- Głównym źródłem infekcji, od wczesnej wiosny do późnej jesieni, są zarodniki konidialne wytwarzane w piknidiach na porażonej tkance.
- Do infekcji dochodzi poprzez wszelkiego rodzaju zranienia i uszkodzenia pędu.

- Nasilenie infekcji i rozwój patogena w tkance są ściśle uzależnione od wieku tkanki i okresu, w których powstają zranienia.
- Rola stadium doskonałego (pseudotecja z zarodnikami workowymi) jako źródła infekcji nie jest dobrze poznana.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje występowania choroby należy prowadzić od wczesnej wiosny do późnej jesieni zwracając uwagę na podstawę dwuletnich pędów jeżyny.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- w celu ograniczenia źródła infekcji należy wycinać i usuwać z plantacji porażone pędy,
- unikać nawadniania typu deszczownianego,
- prawidłowo nawozić rośliny azotem, gdyż zbyt duża ilość tego pierwiastka powoduje wzrost podatności na chorobę,
- unikać zachwaszczenia plantacji,
- prawidłowo prześwietlać krzewy usuwając nadmiar młodych pędów, aby nie dopuścić do zbytniego zagęszczenia roślin, ponieważ sprzyja to rozwojowi choroby,
- unikać mechanicznego uszkodzania pędów, szczególnie podczas zabiegów uprawowych i zbioru,
- bezpośrednio po zbiorze owoców wycinać pędy owoconośne tuż przy powierzchni gleby i usuwać je z plantacji.



Zamieranie podstawy pędów jeżyny (fot. A. Poniatowska)

3. Rdza jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Phragmidium violaceum* (Schultz) G. Winter

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie, zarówno na jeżynach dziko rosnących, jak i uprawnych.
- Sprawca choroby poraża najczęściej liście, ale również ogonki liściowe, szypułki kwiatostanowe, działki kielicha, młode pędy i owoce, powodując przedwczesną defoliację, osłabienie wzrostu roślin i zmniejszone plonowanie.
- Najbardziej podatne na infekcję są liście w pełnej fazie rozwoju, w miarę starzenia się liści podatność na chorobę zmniejsza się.
- Pierwsze objawy rdzy jeżyny widoczne są wczesną wiosną, na przełomie maja i czerwca, na górnej stronie młodych liści, w postaci żółto-pomarańczowych czareczek (ecjów) wypełnionych zarodnikami ognikowymi.
- W ciągu około 10 dni po zakażeniu na liściach w miejscu czareczek rozwijają się fioletowe lub czerwone nekrozy (o średnicy do 4 mm), z żółtym lub brązowym

środkiem. Na dolnej stronie liści bezpośrednio pod nimi tworzą się pomarańczowo rdzawe skupienia (uredinia) z zarodnikami rdzawnikowymi (urediniosporami).

- Wśród urediniospor od połowy lipca aż do późnej jesieni pojawiają się czarne skupienia zarodników przetrwalnikowych (teliospor).
- W warunkach silnej infekcji dochodzi do zasychania brzegów liści, liście stają się chlorotyczne i przedwcześnie opadają.
- U odmian jeżyn mało podatnych na infekcję jedynym objawem choroby mogą być fioletowe plamki na górnej stronie liści, bez wytwarzania zarodników.

Z czym można pomylić

Objawy rdzy – w postaci ecjów, urediniosporów itp. są dość charakterystyczne i trudno je z czymś pomylić. W celu prawidłowego rozpoznania choroby konieczne jest jednak przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych zarodników konidialnych wytwarzanych przez jej sprawcę – są one owalne (spermacja, ecjospory, urediniospory, basydiospory) lub beczułkowate z widocznymi pierścieniami (teliospory), a grzyb powodujący antraknozę jeżyny tworzy zarodniki wydłużone, eliptyczne.

Warunki rozwoju choroby

- Gospodarzem sprawcy choroby jest tylko jeżyna. W swoim cyklu rozwojowym wytwarza pięć rodzajów zarodników.
- Na porażonych liściach grzyb zimuje w postaci teliospor, które wiosną kielkują tworząc zarodniki podstawkowe – bazydiospory. Zarodniki te z wiatrem dostają się na młode, rozwijające się liście i zakażają je, tworząc spermogonia. Po około 2-3 tygodniach od infekcji, pojawiają się pierwsze ecja (ogniki), mające postać żółto-pomarańczowych czareczek wypełnionych ecjosporami (zarodnikami ognikowymi).
- Następnie tworzą się uredinia (stadium rdzawnikowe) z zarodnikami rdzawnikowymi (urediniosporami), które kielkują w zakresie temperatury od 8°C do 21°C.
- Choroba ma gwałtowny przebieg i bardzo duży zasięg występowania, bowiem zarodniki letnie (urediniospory) jej sprawcy, w olbrzymich ilościach, rozsiewają się z wiatrem na duże odległości.
- Pod koniec okresu wegetacji na roślinach zakażonych urediniosporami pojawiają się skupienia teliospor, zwykle w miejscach opróżnionych urediniów, zamykając cykl rozwojowy grzyba.
- Teliospory są zarodnikami przetrwalnikowymi, które przezimowują.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Prowadzić systematyczne lustracje plantacji od wiosny (kwiecień/maj) do zbioru owoców.
- Uprawiać odmiany mniej podatne, szczególnie na terenach występowania choroby.
- Rośliny sadzić w rozstawie umożliwiającej prawidłowe przewietrzanie roślin.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- systematycznie odchwaszczać plantacje oraz wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów, co pozwoli utrzymać lepszą przewiewność plantacji i szybsze wysychanie roślin,
- niszczyć porażone pędy i resztki roślin z zimującymi teliosporami,
- zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy na których było owocowanie,
- usuwać z sąsiedztwa plantacji dziko rosnące jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.

Dobór odmian

Do odmian mało podatnych na porażenie należą: ‘Chester Thornless’, ‘Cheyenne’, ‘Comanche’, ‘Lawton’, ‘Silvan’, ‘Cherokee’, ‘Marion’, ‘Boysen’ i malinojeżyna ‘Logan’.



Uredinia na dolnej stronie liści

(źródło: <https://www.scienceimage.csiro.au/image/3161>)



Skupienia czarnych teliospor

(źródło: https://inpn.mnhn.fr/espece/cd_nom/465227?lg=en)

4. Fioletowa plamistość pędów jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Septocytia ruborum* (Lib.) Petr.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje we wszystkich rejonach uprawy jeżyny.
- Infekcji ulegają wyłącznie pędy jednoroczne.
- Późnym latem w dolnej części pędu pojawiają się ciemnozielone przebarwienia.
- Zmiany w okresie zimowym powiększają się, stają się brązowe z wyraźną czerwoną obwódką.
- Wiosną środkowa część nekrozy staje się jaśniejsza i mniej widoczna. Na porażonej tkance tworzą się czarne piknidia (owocniki stadium konidialnego), z których w warunkach wysokiej wilgotności powietrza wydostają się zarodniki w formie białego, śluzowego wycieku.
- W wyniku infekcji dochodzi do zahamowania rozwoju pąków kwiatowych i liściowych na bocznych pędach, a następnie do zamierania całych pędów.

Z czym można pomylić

Objawy choroby mogą być mylone z uszkodzeniami powodowanymi przez mróz.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w postaci grzybni w porażonych tkankach pędów.
- Głównym źródłem infekcji, od wczesnej wiosny do jesieni, są zarodniki konidialne wytwarzane w piknidiach na porażonej tkance.
- Zarodniki są rozprzestrzeniane przez wiatr, a do infekcji dochodzi przez aparaty szparkowe niezdrewniałych pędów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje występowania choroby należy prowadzić od końca lata do wiosny następnego roku, zwracając szczególną uwagę na podstawę pędów jeżyny.
- Zakładać plantacje z kwalifikowanego materiału nasadzeniowego.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- w celu ograniczenia źródła infekcji należy wycinać i usuwać z plantacji porażone pędy,
- unikać zachwaszczenia plantacji,
- prawidłowo prześwietlać krzewy usuwając nadmiar młodych pędów, aby nie dopuścić do zbytniego zagęszczenia roślin, ponieważ sprzyja to rozwojowi choroby.



Nekrozy pędów powodowane przez grzyb *Septocytia rubrum*

(źródło: http://whatcom.wsu.edu/ipm/manual/black/purple_blotch.html)

5. Rak jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Botryosphaeria dothidea* (Moug.) Ces. & De Not.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba ma duże znaczenie gospodarcze dla bezkolcowych odmian jeżyny, przyczyniając się do zamierania silnie porażonych pędów, zahamowania wzrostu roślin i zmniejszonego plonowania.
- We wczesnym etapie rozwoju choroby charakterystycznym objawem jest żółknięcie i zasychanie liści na pędach oraz zahamowanie wzrostu owoców.
- Objawy choroby występują na pędach owoconośnych początkowo w postaci czerwonobrazowych przebarwień. W późniejszym czasie rozwijające się zrakowacenia dzielą się na jaśniejsze i ciemniejsze strefy, natomiast na obumarłych tkankach nekrozy są srebrzystoszare.
- Na porażonej tkance pod epidermą tworzą się piknidia grzyba (owocniki stadium konidialnego), z których w warunkach wysokiej wilgotności powietrza wydostają się zarodniki.
- Na przekroju podłużnym porażonego pędu widać jednolitą, jasnobrazową nekrozę, wyraźnie odcinającą się od zdrowej tkanki, rozchodzącą się w górę i w dół od miejsca infekcji; zwykle widoczną po jednej stronie pędu.

Z czym można pomylić

Zmiany chorobowe na pędach mogą przypominać objawy powodowane przez inne grzyby powodujące nekrozy, takie jak *Leptosphaeria coniothyrium*, *Didymella applanata*, *Elsinoe veneta*, *Botrytis cinerea* czy grzyby z rodzaju *Fusarium*, a także uszkodzenia spowodowane żerowaniem szkodników czy przemarznięciem. Dlatego też, w celu prawidłowej identyfikacji sprawcy choroby zalecana jest analiza laboratoryjna porażonego materiału roślinnego.

Warunki rozwoju choroby

- Późną wiosną, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza z piknidiów grzyba, które przezimowały na porażonych pędach, uwalniane są zarodniki konidialne, które z wiatrem przenoszone są na pędy owoconośne. Optymalna temperatura dla wzrostu grzyba *B. corticis* wynosi 25-28°C.
- Zarodniki konidialne *B. dothidea* są uwalniane i rozsiewane z deszczem podczas całego sezonu wegetacyjnego. Grzyb dokonuje infekcji pędów przede wszystkim w miejscach

uszkodzeń mechanicznych, np. przez narzędzia podczas wykonywania prac pielęgnacyjnych, wskutek żerowania owadów, występowania przymrozków lub też porażenia przez inne grzyby patogeniczne.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje należy prowadzić w okresie intensywnego wzrostu roślin. Obserwować pojawianie się nekroz na pędach oraz przebarwianie się liści na żółto.
- Plantacje należy zakładać ze zdrowych sadzonek oraz uprawiać odmiany mało podatne na chorobę.
- Ze względu na fakt, iż *B. dothidea* jest patogenem innych upraw owocowych, takich jak jabłonie i borówki, przy zakładaniu nowych nasadzeń należy wziąć pod uwagę bliskość potencjalnych źródeł infekcji.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- usuwanie i niszczenie pędów z wyraźnymi zrakowaceniami,
- zapewnienie dobrego przewietrzania plantacji (odpowiednie odległości między roślinami, odchwaszczanie),
- stosowanie racjonalnego nawożenia, zwłaszcza azotowego,
- stosowanie kropelkowego nawadniania, a w przypadku deszczowania plantacji zabieg przeprowadzać tylko w godzinach rannych,
- unikanie mechanicznego uszkodzania pędów,
- dezynfekowanie narzędzi do cięcia.

Dobór odmian

Do odmian mało podatnych na porażenie należą: ‘Chester Thornless’, ‘Dirksen Thornless’, ‘Araphao’ i ‘Triple Crown’.



Nekrozy pędów powodowane przez grzyb *Botryosphaeria dothidea*

(źródło: Blueberry and Blackberry Disease Management Phillip M. Brannen Plant Pathology Department
University of Georgia (prezentacja power point))

6. Proliferacja (miotlastość) jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Cercospora rubi* (G. Winter) Plakidas

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba ma duże znaczenie gospodarcze dla uprawy jeżyny. Przyczynia się do znacznej redukcji plonu na skutek pogorszenia jakości owoców oraz zamierania całych pędów.
- Charakterystycznym objawem choroby obserwowanym na pędach dwuletnich jest wyrastanie z pąków bocznych licznych, cienkich pędów, tworzących tzw. miotły.
- Na porażonych pędach liście są znacznie drobniejsze, chlorotyczne, a w drugiej połowie lata brązowieją, zwłaszcza u podatnych odmian.
- Zainfekowane zamknięte pąki kwiatowe są zwykle wydłużone, większe i często bardziej czerwone niż pąki niezainfekowane. Gdy pąki otwierają się ich płatki są zdeformowane, co daje wygląd ‘podwójnych kwiatów’. Czasami kwiaty są zielone i przypominają liście.
- Słupki i pręciki porażonych kwiatów są brązowe, a na ich powierzchni rozwija się grzybnia oraz biały wyciek zarodników.
- Na skutek porażenia kwiatów nie dochodzi do rozwoju owoców, a na niezainfekowanych częściach pędu rozwijają się drobne, niskiej jakości owoce.

Z czym można pomylić

Wyrastanie z pąków bocznych licznych, cienkich pędów może być również skutkiem fitotoksyczności herbicydów.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w postaci grzybni w porażonych pąkach.
- Źródłem infekcji są zarodniki konidialne wytwarzane na porażonych kwiatach.
- Zarodniki są rozprzestrzeniane przez wiatr na młode pędy, gdzie zakażają pąki boczne. Zainfekowane pąki zwykle nie wykazują objawów chorobowych do wiosny następnego roku.

- Gdy porażone pąki przerywają stan uśpienia rozwijają się z nich liczne, krótkie pędy liściowe.
- Porażone pędy boczne wytwarzają zdeformowane kwiaty, na których grzyb obficie zarodnikuje.
- Infekcji sprzyjają temperatury poniżej 30°C.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Prowadzić systematyczne lustracje od okresu przed kwitnieniem do zbioru owoców.
- Zakładać plantacje z kwalifikowanego materiału nasadzeniowego.
- Uprawiać odmiany mniej podatne, szczególnie na terenach występowania choroby.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- w celu ograniczenia źródła infekcji należy zbierać i usuwać przed otwarciem porażone pąki kwiatowe, w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się grzyba,
- unikać zachwaszczenia plantacji,
- prawidłowo prześwietlać krzewy usuwając nadmiar młodych pędów, aby nie dopuścić do zbytniego zagęszczenia roślin, ponieważ sprzyja to rozwojowi choroby,
- zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy na których było owocowanie,
- usuwać z sąsiedztwa plantacji dziko rosnące jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.

Dobór odmian

Odmiany jeżyn bezkolcowych są mało podatne na chorobę.



Proliferacja jeżyny

(źródło: <https://msfruitextension.wordpress.com/2012/03/16/blackberry-diseases>)



Pąki kwiatowe porażone przez grzyb *Cercospora rubi*

(źródło: <https://msfruitextension.wordpress.com/2012/03/16/blackberry-diseases>)

7. Mączniak rzekomy jeżyny

Czynnik sprawczy

Lęgniowiec *Peronospora sparsa* (Berk.) Gard. Chron

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje we wszystkich rejonach uprawy jeżyny.
- Objawy występują na wszystkich nadziemnych częściach rośliny. Patogen poraża przede wszystkim liście, ale objawy choroby mogą wystąpić również na ogonkach liściowych, szypułkach, działkach kielicha, młodych pędach i owocach.
- W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby dochodzi do znacznych strat ekonomicznych spowodowanych zasychaniem lub deformacją owoców.
- Rozwój i nasilenie choroby uzależnione są ściśle od przebiegu warunków atmosferycznych.
- Na górnej stronie porażonych liści pojawiają się najpierw żółte, następnie purpurowe plamy w obrębie których, na dolnej stronie liści w warunkach wysokiej wilgotności powietrza wytwarzane są jasnoszare skupienia zarodników konidialnych.
- W warunkach niesprzyjających zarodnikowaniu zmiany na dolnej stronie blaszki liściowej ograniczają się do jasnoróżowych lub brązowych przebarwień.
- Odrosty pędowe wyrastające z porażonych roślin są karłowate, a na ich wierzchołkowych liściach często pojawiają się czerwone przebarwienia. Obserwuje się również drobne czerwone przebarwienia tkanki okrywającej.
- W wyniku wczesnych infekcji zawiązków owocowych dochodzi do ich przedwczesnego przebarwiania się na czerwono, następnie owoce twardnieją i zasychają.
- W wyniku infekcji w czasie dojrzewania owoców dochodzi do rozdzielania się jagód na dwie części oraz ich deformacji. Zainfekowane szypułki wysychają i często wykazują wyraźne czerwone przebarwienie.
- Silnie porażone rośliny są zahamowane we wzroście, co wpływa na obniżenie wielkości i jakości plonu.

Z czym można pomylić

Objawy mączniaka rzekomego na liściach i owocach jeżyny są charakterystyczne dla tej choroby.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji młodych, rozwijających się liści jest grzybnia zimująca w korzeniach lub pędach. Wkrótce po pojawieniu się pierwszych objawów choroby, na rozwijającej się grzybni tworzą się liczne zarodniki konidialne tzw. sporangia, które stanowią źródło infekcji wtórnych w całym sezonie wegetacyjnym.

- Zarodnikowanie jest najbardziej obfite w gęstych skupieniach liści lub na liściach rosnących w dolnej części pędów gdzie wilgotność powietrza jest najwyższa.
- Choroba rozwija się najlepiej podczas chłodnej, deszczowej pogody, która wpływa korzystnie na zarodnikowanie grzyba.
- Rola zarodników płukowych tzw. oospor w cyklu chorobowym nie jest dobrze poznana.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje krzewów jeżyny, głównie liści i młodych pędów, należy prowadzić w okresie od maja do sierpnia, ze szczególnym uwzględnieniem miesięcy czerwiec i lipiec, kiedy objawy choroby występują w największym nasileniu.
- Zakładać plantacje z kwalifikowanego materiału nasadzeniowego.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- ograniczyć nawożenie, zwłaszcza azotowe,
- unikać zachwaszczenia plantacji,
- prawidłowo prześwietlać krzewy usuwając nadmiar młodych pędów, co zapewni lepszą przewiewność plantacji,
- ograniczać źródła infekcji poprzez wycinanie porażonych pędów,
- zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy na których było owocowanie,
- usuwać z sąsiedztwa plantacji dziko rosnące jeżyny oraz róże, ponieważ mogą stanowić źródło infekcji.



Deformacje owoców powodowane przez *Peronospora sparsa*

(źródło: <https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Horticulture/Desk%20study%20-%20Blackberry%20downy%20mildew-1.pdf>)



Objawy mączniaka rzekomego na liściach jeżyny

(źródło: <https://projectblue.blob.core.windows.net/media/Default/Horticulture/Desk%20study%20-%20Blackberry%20downy%20mildew-1.pdf>)

8. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

Grzyb *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel; anamorfa: *Botrytis cinerea* Pers.

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy choroby w postaci gnicia owoców pojawiają się najczęściej tuż przed ich zbiorem, szczególnie po intensywnych deszczach występujących podczas kwitnienia. Rzadko objawy choroby występują na zielonych lub niedojrzałych jagodach. Najczęściej do masowego gnicia owoców dochodzi podczas ich przechowywania. Objawy porażenia na kwiatach występują sporadycznie, gdyż infekcje te są na ogół ukryte.
- Porażeniu ulegają zwykle otwarte kwiaty, które w warunkach wysokiej wilgotności, pokrywają się nalotem szarej grzybni i zamierają.
- Na porażonych owocach pojawiają się początkowo wodniste, gnilne, plamy, które pokrywają się charakterystycznym, nalotem grzybni i zarodników konidialnych. Ostatecznie, całe owoce pokrywają się szarawą grzybnią. Zwykle gnicie zaczyna się od szypułki.

- Uszkodzenia owoców sprzyjają porażeniu.
- W połowie lata objawy pojawiają się na pędach i liściach, początkowo w postaci jasno brązowych nekroz na dojrzałych liściach, które następnie rozrastają się po ogonku do najbliższego pąka. Porażone liście przedwcześnie opadają. Grzyb rzadko powoduje zamieranie pędów jednorocznych; zazwyczaj jednak jasnobrązowa nekroza szybko się rozrasta, obejmując cały obwód pędu i 3-4 sąsiadujące pąki. Zwykle w miejscu nekrozy widoczne są pasy, ułożone koncentrycznie od miejsca wnikięcia grzyba, odpowiadające zmiennemu tempu wzrostu grzybni.
- Jesienią nekrozy na pędach stają się białoszare, a w ich obrębie grzyb wytwarza czarne, płaskie podłużne sklerocja. Przy wysokiej wilgotności, sklerocja pokrywają się szarym nalotem grzybni i trzonków konidialnych.
- Warunkami sprzyjającymi wystąpieniu choroby na owocach podczas zbiorów, są umiarkowane temperatury i wysoka wilgotność powietrza.

Z czym można pomylić

Objawy zamierania pędów jeżyny powodowane przez grzyb *B. cinerea* można pomylić przy silnej infekcji pędów (rozległe nekrozy) z objawami powodowanymi przez grzyby: *Xenodidymella applanata*, *Elsinoë veneta*, *Leptosphaeria coniothyrium* czy grzyby z rodzaju *Fusarium*. W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać analizy laboratoryjne.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji jeżyn wiosną są zarodniki konidialne wytwarzane na sklerocjach, które przezimowały na porażonych w ubiegłym sezonie pędach, obumarłych szczątkach roślinnych bądź zmumifikowanych owocach.
- Infekcji wtórnych dokonują także zarodniki konidialne, które z porażonych organów roślin przenoszone są przez wiatr i z kroplami deszczu zakażają pędy i kwiaty jeżyny, przy czym podatne na infekcję są przede wszystkim otwarte kwiaty.
- Najczęściej infekcje kwiatów są ukryte/utajone, a grzyb wznawia swój rozwój, gdy owoce osiągną pełnię dojrzałości, wywołując objawy w trakcie lub po zbiorze owoców.
- Podczas jednego sezonu wegetacyjnego może wystąpić kilka pokoleń stadium konidialnego grzyba.
- Zarodniki konidialne mogą kiełkować tylko w kropli wody, a optymalna temperatura do infekcji wynosi 22°C.

- W warunkach klimatycznych Polski grzyb bardzo rzadko wytwarza stadium workowe (doskonałe) w postaci apotecjów wyrastających ze sklerocjów.
- Rozwojowi choroby na pędach, głównie u ich podstawy, sprzyja zagęszczenie i ograniczone przewietrzanie krzewów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje krzewów jeżyny, w tym pędów, kwiatów i owoców, należy prowadzić w okresie od wiosny do jesieni.
- Usuwanie wszystkich młodych pędów przed końcem maja (wykoszenie) pozwala na rezygnację z dwóch pierwszych opryskiwań fungicydami przeciwko zamieraniu pędów jeżyny.
- W zwalczaniu chemicznym bardzo ważne jest dokładne opryskiwanie roślin i pokrycie cieczą użytkową wszystkich nadziemnych części rośliny.
- Opryskiwania zapobiegawcze zaleca się rozpocząć na początku kwitnienia (10% otwartych kwiatów) i kontynuować do zbioru z zachowaniem okresu karencji środków, co 7-14 dni, z uwzględnieniem tempa rozwoju kwiatów i przebiegu warunków atmosferycznych.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- nowe plantacje zakładać z odmian mało podatnych na szarą pleśń,
- prowadzić jeżyny przy drutach, co pozwala na szybkie obsychanie pędów i ułatwia dokładne pokrycie roślin cieczą użytkową,
- zapewnić dobre przewietrzanie plantacji (usuwanie nadmiaru młodych pędów, odchwaszczanie),
- stosować racjonalne nawożenie, zwłaszcza azotowe, gdyż zbyt duże dawki tego składnika powodują wzrost podatności na chorobę,
- na plantacjach nawadnianych lub założonych na żyznej glebie wycinać do końca maja wszystkie latorośle. Pozwala to na uniknięcie wczesnych infekcji i zmniejszenie presji choroby,
- zaraz po zbiorze owoców usuwać pędy dwuletnie.



Objawy szarej pleśni na owocach jeżyny (fot. M. Michalecka)

9. Przypąkowe zamieranie pędów

Czynnik sprawczy

Grzyb *Xenodidymella applanata* (Niessl) Qian Chen & L. Cai 2015 (syn. *Didymella applanata*)

Występowanie i objawy chorobowe

- Pierwsze objawy choroby widoczne są na liściach w postaci v-kształtnych nekroz z żółtym brzegiem
- Grzyb z liścia przerasta po ogonku do najbliższego pąka. Porażone liście przedwcześnie opadają.
- Na pędzie, wokół miejsca wnikięcia grzyba pojawia się ciemno brązowa nekroza – nekrozy z sąsiadujących porażonych pąków zlewają się ze sobą. U niektórych odmian, wytwarzających grubą warstwę wosku, nekrozy te przybierają kolor purpurowy. Jesienią, gdy pędy drewnieją i brązowieją, nekrozy stają się niewidoczne.
- Późnym latem i jesienią miejsca nekroz stają się srebrzystoszare, a w ich obrębie grzyb wytwarza małe czarne owocniki stadium doskonałego - pseudotecja lub owocniki stadium konidialnego - piknidia.

- Grzyb rozwija się tylko w zewnętrznej warstwie kory pierwotnej pędów. Z porażonych pąków niekiedy wybijają zdrowo wyglądające pędy, które jednak będą zawiązywać mniejszą liczbę kwiatów niż pędy wyrastające ze zdrowych pąków.
- Kora w porażonych miejscach pęka. Silne spękania i łuszczenie kory obserwuje się na pędach dwuletnich, głównie w dolnej ich części.
- Silnie porażone pędy są zahamowane we wzroście, łuski pąków zamierają, a pąki zasychają.

Z czym można pomylić

Objawy choroby można pomylić z zamieraniem i nekrozami pędów powodowanymi przez inne grzyby, np. z rodzaju *Botrytis*, *Fusarium*, *Leptosphaeria*, czy *Elsinoe veneta*. W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać analizy laboratoryjne.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych wiosną są zarodniki workowe i konidialne uwalniane odpowiednio z pseudotecjów lub piknidiów powstałych na porażonych w poprzednim roku pędach, które infekują dojrzałe liście.
- W połowie lata na powierzchni plam pojawiają się liczne, drobne czarne piknidia, będące tworem stadium konidialnego grzyba. Powstające w nich zarodniki konidialne stanowią źródło infekcji wtórnych.
- W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, np. wraz z wodą opadową zarodniki dostają się na młode, nowo wyrastające pędy jeżyny, dokonując infekcji pierwotnych.
- Utrzymująca się lokalnie wysoka wilgotność, np. w okolicach podstawy ogonków liściowych w dolnych partiach pędów sprzyja infekcjom pędów w tym miejscu.
- Chore pędy stają się bardziej podatne na przemarzanie, wskutek czego może wystąpić ich masowe zamieranie wczesną wiosną.
- Największe nasilenie objawów choroby przypada w drugim roku od zakażenia, w okresie kwitnienia jeżyny i bezpośrednio po nim, kiedy silnie porażone pędy zamierają.
- Ciepła wiosna i łagodna jesień sprzyjają nasilonemu zamieraniu pąków jeżyny.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje krzewów jeżyny należy prowadzić w okresie od maja do sierpnia, ze szczególnym uwzględnieniem lipca i sierpnia, gdy objawy choroby występują w największym nasileniu.
- Pierwsze zabiegi chemiczne należy wykonać w okresie, gdy nowe pędy osiągną wysokość 10-20 cm, a następnie co 10-14 dni, w zależności od przebiegu pogody i tempa przyrostu młodych pędów.
- W zwalczaniu chemicznym bardzo ważne jest dokładne pokrycie roślin cieczą użytkową.
- Ze względu na możliwość wystąpienia form grzyba odpornych na stosowane fungicydy, należy bezwzględnie przestrzegać zasad przemiennego ich stosowania oraz ograniczyć do 2 liczbę zabiegów w sezonie preparatami należącymi do tej samej grupy chemicznej.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- nowe plantacje zakładać z odmian mało podatnych na chorobę,
- w celu ograniczenia źródła infekcji pierwotnych usuwać wszystkie młode pędy przed końcem maja, zapewnić dobre przewietrzanie plantacji (odpowiednie odległości między roślinami, odchwaszczanie),
- stosować racjonalne nawożenie, zwłaszcza azotowe;
- nawadniać rośliny kropelkowo, a w przypadku deszczowania plantacji zabieg przeprowadzać tylko w godzinach rannych.



Objawy przypąkowego zamierania pędów jeżyny (fot. M. Michalecka)

10. Wertycylioza jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Verticillium dahliae* Kleb., niekiedy *V. albo-atrum* Reinke & Berthold.

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest powszechnie występującym polifagiem, porażającym wiele gatunków roślin uprawnych oraz chwastów. Wśród roślin z rodzaju *Rubus*, jeżyna jest najbardziej podatna na wertycyliozę.
- Nasilenie choroby zależy od warunków pogodowych, wielkości źródła infekcji oraz podatności odmiany.
- Najbardziej podatne na chorobę są młode rośliny.
- Objawy obserwuje się najczęściej latem, podczas suchej i upalnej pogody.
- Na liściach porażonych roślin widoczne są między nerwami żółte, rozległe smugi, które w późniejszym okresie brunatnieją. Brzegi liści zwijają się ku górze, a na końcu zasychają.
- Na pędach pojawiają się niebieskie lub brunatno-niebieskie smugi. Obserwuje się wówczas więdnienie liści. Porażone rośliny więdną i zamierają, zwykle w ciągu 1-3 lat.
- Na przekroju podłużnym porażonych pędów widoczne jest wyraźne czerwono-brunatne zabarwienie drewna.
- Objawy wertycyliozy mogą występować na wszystkich pędach wyrastających z karpie korzeniowej lub tylko na pojedynczych, jeśli nie doszło do porażenia całego systemu korzeniowego rośliny.
- Porażone rośliny mają mniej przyrostów, obniżony wigor oraz produkują drobne i kruche owoce.
- Podczas łagodnej, chłodnej jesieni, rośliny pozornie zdrowieją/choroba nie postępuje. Niekiedy chore rośliny wytwarzają zdrowe przyrosty.

Z czym można pomylić

Wertycylioza jest chorobą trudną do rozpoznania, jej objawy są podobne do uszkodzeń powodowanych przez szkodniki żerujące na korzeniach, silny wiatr czy zalanie systemu korzeniowego. W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać analizy laboratoryjne, zarówno chorych roślin, jak i prób gleby pobranych z sąsiedztwa systemu korzeniowego.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w glebie w postaci grzybni oraz mikrosklerocjów, przeżywających w glebie nawet kilkanaście lat.
- W obecności rośliny gospodarza, mikrosklerocja kiełkuje i infekują korzenie przez włósniki, zwłaszcza w miejscach uszkodzeń przez nicienie, owady czy zabiegi uprawowe, po czym grzyb kolonizuje drewno w korzeniach.
- Infekcjom i rozprzestrzenianiu się grzyba sprzyjają temperatura od 12° do 30°C (optimum dla rozwoju patogena to zakres od 21° do 25°) C oraz nawadnianie roślin.
- Sucha i upalna pogoda sprzyja zamieraniu roślin, a także ujawnianiu się porażenia latentnego.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje prowadzić w okresach intensywnego wzrostu roślin oraz suchej i gorącej pogody, kiedy objawy choroby są najbardziej widoczne.
- Obserwować żółknięcie i więdnienie liści, zaczynające się od podstawy pędu. Rośliny zwykle zamierają placowo, gdyż mikrosklerocja sprawcy występuje na plantacji nierównomiernie, najczęściej w skupiskach. W przypadku spodziewanego ryzyka wystąpienia choroby, tzn. jeśli uprzednio uprawiane były rośliny-gospodarze patogena, przed założeniem plantacji należy wykonać analizę laboratoryjną gleby pod kątem występowania propagul grzyba i w sytuacjach koniecznych przeprowadzić odkażanie chemiczne gleby.
- Wszystkie odmiany jeżyny są podatne na chorobę, jednak generalnie w uprawie jeżyny wertycylioza nie stanowi poważnego problemu.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- nowe plantacje zakładać z certyfikowanych sadzonek,
- ograniczyć nawożenie, zwłaszcza azotowe,
- bardzo ważny jest dobór właściwego przedplonu pod plantację; należy unikać roślin szczególnie podatnych na porażenie, takich jak: truskawki, pomidory, ziemniaki, ogórki czy kapustne, natomiast dobrym przedplonem pod plantacje jeżyny są rośliny jednoliścienne,
- po stwierdzeniu wystąpienia choroby na plantacji należy odkażać narzędzia, które miały kontakt z chorymi roślinami lub ziemią wokół nich,
- zamierające rośliny należy usuwać i palić; przesadzenie chorej rośliny w inne miejsce będzie skutkowało skażeniem gleby mikrosklerocjami grzyba.



Objawy wertycyliozy jeżyny na pędach.

(źródło: <https://ucanr.edu/blogs/blogcore/postdetail.cfm?postnum=9637>)

11. Septorioza liści jeżyny

Czynnik sprawczy

Grzyb *Sphaerulina westendorpii* Verkley, Quaedvl. & Crous 2013 (synonimy *Mycosphaerella rubi*, *Septoria rubi*)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje we wszystkich rejonach uprawy jeżyny oraz na dziko rosnących gatunkach z rodzaju *Rubus*.
- Pierwsze objawy występują na górnej stronie młodych liści w postaci ciemnozielonych, drobnych, prawie okrągłych plamek.
- W miarę rozwoju liści plamy powiększają się (niekiedy nawet do 6 mm) i stają się białoszare, z brązową lub czerwoną obwódką, wyraźnie odcięte od zdrowej tkanki. Porażona, nekrotyczna tkanka może wykruszać się i wtedy pojawia się dziurkowatość.

- Silnie porażone liście żółkną i opadają. Wczesna defoliacja pogarsza kondycję krzewów, które gorzej rosną, słabo plonują i stają się bardzo podatne na mróz.
- Objawy chorobowe w postaci drobnych, wydłużonych plam, mogą występować także na pędach, ogonkach liściowych, działkach kielicha i szypułkach owocowych. W części środkowej plam, grzyb tworzy charakterystyczne, małe, brązowe do czarnych piknidia (stadium konidialne). Uwalniane z nich zarodniki konidialne są głównym źródłem rozprzestrzeniania patogena na plantacji.

Z czym można pomylić

Biała plamistość liści maliny może być mylona z antraknozą. Wtedy konieczna jest mikroskopowa obserwacja zarodników konidialnych. Sprawca choroby tworzy zarodniki nitkowate, a sprawca antraknozy – drobne i o kształcie eliptycznym. Zmiany powodowane na liściach przez *S. westendorpii* są zwykle większe, bardziej okrągłe, i zwykle rozwijają się później w trakcie sezonu niż te powodowane przez *Elsinoë veneta*, sprawcę antraknozy.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb *S. westendorpii* zimuje w postaci grzybni lub perytecjów (owocników stadium doskonałego) na opadłych porażonych liściach oraz w postaci piknidiów (owocniki stadium konidialnego) na porażonych liściach i pędach.
- Źródłem infekcji pierwotnych są zarówno zarodniki workowe, jak i konidialne, ale znaczenie tych ostatnich jest wyraźnie większe ze względu na ich dużą liczebność.
- Do infekcji dochodzi wiosną i na początku lata, gdyż najbardziej podatne na porażenie są młode, rozwijające się liście i pędy. Zarodniki są rozprzestrzeniane z wiatrem i deszczem.
- Masowo wytwarzane zarodniki konidialne są głównym źródłem infekcji wtórnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Prowadzić systematyczne lustracje od okresu przed kwitnieniem (maj/lipiec) do zbioru owoców.
- Unikać nawadniania typu deszczownianego.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:

- nie dopuścić do zbyt gęstego zagęszczenia plantacji (rzędy o szerokości nie większej niż 40–60 cm), aby zapewnić dobre przewietrzanie i szybkie wysychanie roślin,

- systematycznie odchwaszczać plantacje, prowadzić przy drutach, usuwać nadmiar pędów,
- prawidłowo nawozić azotem; nadmiar tego pierwiastka przedłuża okres wzrostu i zwiększa podatność tkanek na porażenie,
- na plantacjach nawadnianych lub założonych na żyznej glebie wycinać do końca maja wszystkie pędy jednoroczne, aby uniknąć wczesnych infekcji i zmniejszyć presję choroby.



Objawy septoriozy liści jeżyny (fot. M. Michalecka)

12. Pomarańczowa rdza

Czynnik sprawczy

Grzyby: *Arthuriomyces peckianus* (Howe) Cummins & Y. Hirats., *Gymnoconia nitens* (Schwein.) F. Kern & Thurst. 1929.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie na jeżynie bezkolcowej w Europie, malina jest uznawana za odporną na tę chorobę. Szczególnie groźna jest krótko-cykliczna forma patogena.
- Choroba nie powoduje zamierania całych roślin, osłabia jednak ich wzrost oraz znacząco obniża plonowanie.

- Pierwsze objawy widoczne są wiosną na młodych przyrostach, które przyjmują wrzecionowaty i skupiony pokrój. Nerozwinięte liście są skarłate lub zniekształcone, jasno zielone do żółtych.
- Porażone liście zasychają i przedwcześnie opadają.
- Charakterystycznym objawem choroby jest wybijanie wielu pędów z porażonych korzeni. Pędy takie są najczęściej wrzecionowate i miękkie.
- Choroba rozwija się systemicznie. Niekiedy pędy porażonej rośliny przez kilka miesięcy nie wykazują żadnych objawów choroby, jednak roślina pozostaje porażona, a w sprzyjających warunkach pojawiają się objawy.
- Porażone pędy nie zawiązują kwiatów.
- Na górnej stronie liści najpierw pojawiają się małe czarne drobne plamki, otoczone chlorotyczną tkanką. Po ok. 3 tygodniach, na dolnej stronie liści grzyb tworzy charakterystyczne dla choroby, pomarańczowe pęcherzykowate ecja. Później, na spodniej stronie liści powstają małe czarnobrzązowe skupienia – telia.

Z czym można pomylić

Objawy pomarańczowej rdzy na liściach mogą być mylone z rdzą jeżyny powodowaną przez grzyb *Phragmidium violaceum* oraz antraknozą jeżyny powodowaną przez grzyb *Elsinoë veneta*. W celu prawidłowego rozpoznania choroby konieczne jest przeprowadzenie obserwacji mikroskopowych zarodników konidialnych wytwarzanych przez jej sprawcę – są one owalne (ecjospory) a grzyb powodujący antraknozę jeżyny tworzy zarodniki wydłużone, eliptyczne. (W celu identyfikacji sprawcy choroby należy wykonać obserwacje mikroskopowe zarodników).

Warunki rozwoju choroby

- Spermagonia grzyba rozwijają się na górnej stronie blaszki liścia jeszcze przed rozwinięciem się liści. Twory te wraz z rozwojem liści przybierają formę czarnych plamek, otoczonych chlorotyczną tkanką. Po około 2-3 tygodniach od infekcji, pojawiają się pierwsze ecja (ogniki), mające postać początkowo woskowatych, potem pudrowych pomarańczowych kupek wypełnionych ecjosporami (zarodnikami ognikowymi).
- W połowie lata (po 21-40 dniach po infekcji) na dolnej stronie liści powstają brązowo czarne pustule (telia z zarodnikami przetrwalnikowymi – teliosporami).

- Po zakażeniu rośliny przez pąki, grzyb przerasta pęd w kierunku podstawy i przechodzi do korzeni, porażając nowo wyrastające korzenie.
- Na porażonych liściach grzyb zimuje w postaci teliospor, które kiełkują tworząc zarodniki podstawkowe – bazydiospory. Zarodniki te z wiatrem dostają się na pękające pąki na wierzchołkach pędów oraz młode przyrosty i zakażają je.
- Infekcji roślin przez ecjospory sprzyjają utrzymująca się wysoka wilgotność powietrza (6-10 godz.) oraz temperatura w zakresie 16-23 °C.
- W pełni dojrzałe liście są bardziej podatne na infekcję niż młode.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Prowadzić systematyczne lustracje plantacji od wiosny (kwiecień/maj) do zbioru owoców.
- Uprawiać odmiany mniej podatne, szczególnie na terenach występowania choroby.
- Rośliny sadzić w rozstawie umożliwiającej prawidłowe przewietrzanie roślin.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby

- systematycznie odchwaszczać plantacje oraz wycinać i usuwać nadmiar młodych pędów, co pozwoli utrzymać lepszą przewiewność plantacji i szybsze wysychanie roślin,
- niszczyć porażone pędy i resztki roślin z zimującymi teliosporami,
- zaraz po zbiorach wycinać i usuwać z plantacji pędy na których było owocowanie,
- usuwać z sąsiedztwa plantacji dziko rosnące jeżyny, które mogą stanowić źródło infekcji.

Dobór odmian

Do odmian mało podatnych na porażenie należą: ‘Eldorado’, ‘Raven’ i ‘Ebony King’.



Objawy pomarańczowej rdzy na liściach jeżyny

(źródło: <http://hyg.ipm.illinois.edu/article.php?id=180>)

13. Guzowatość korzeni

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby są tumorogenne bakterie glebowe z rodzaju *Agrobacterium* i *Rhizobium*.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na ponad 600 gatunkach roślin dwuliściennych, we wszystkich rejonach uprawy, a jej nasilenie zależy od podatności rośliny/odmiany, zasiedlenia gleby patogenicznymi szczepami i rodzaju gleby.
- Szczególnie często występuje na glebach zlewnych o odczynie zasadowym.
- Guzowate narośle mogą występować na wszystkich częściach systemu korzeniowego. Początkowo są to niewielkie nabrzmienia pod tkanką okrywającą powstające tylko w miejscach mechanicznych uszkodzeń.
- Z czasem rozwijają się osiągając wielkość od kilku milimetrów do kilkudziesięciu centymetrów.
- Wielkość guzów zależy od podatności rośliny, intensywności jej wzrostu, warunków glebowych oraz szczepu infekującego.

- Młode guzy mają najczęściej kształt kulisty, są gładkie, miękkie, o jasnokremowym zabarwieniu.
- W miarę starzenia się guzy drewnieją, zmienia się ich kształt, a ich powierzchnia staje się chropowata i w wyniku zamierania zewnętrznych komórek przybiera barwę ciemnobrunatną do czarnej.
- Guzy ograniczają funkcje fizjologiczne korzeni, takie jak transport wody i substancji odżywczych.
- Chociaż choroba ta rzadko jest przyczyną zamierania roślin to w przypadku jej wystąpienia, zwłaszcza w warunkach suszy, rosną one zdecydowanie wolniej, później zaczynają owocować i dają mniejszy plon w pierwszych latach po posadzeniu.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na jeżynie.

Warunki rozwoju choroby

- Infekcja roślin zachodzi w miejscach zranienia korzeni w glebie zasiedlonej przez tumorogenne bakterie.
- Proces infekcji ma charakter genetyczny i polega na tym, że tumorogenne bakterie przyczepiają się do rośliny w miejscach jej zranień i przenoszą do jej komórek fragment swojego DNA pochodzącego z plazmidu Ti. Fragment ten jest włączany (transformowany) do DNA roślinnego i w wyniku ekspresji genów zlokalizowanych na tym fragmencie powstają guzowate narośla.
- Od momentu transformacji, obecność bakterii nie jest konieczna do rozwoju guzów.

Warunki lustracji i zabiegów ochronnych

- Nie ma możliwości zwalczania choroby, gdy już wystąpi. W jej ograniczaniu najważniejsza jest profilaktyka.
- Głównym źródłem choroby jest skażona bakteriami gleba, do której zwykle dostają się one z rozpadających się guzów.
- Bakterie mogą rozprzestrzeniać się z roztworem glebowym, a także za pośrednictwem narzędzi uprawowych, szkodników glebowych (nicieni).
- Ważne jest, aby uprawę roślin podatnych na guzowatość zakładać na polu wolnym od tumorogennych bakterii, oraz sadzić zdrowy materiał szkółkarski ze sprawdzonego źródła, np. pochodzący ze szkółek kwalifikowanych przez Państwową Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

- Nie powinno się sadzić roślin nawet z niewielkimi guzami, ponieważ w ten sposób doprowadza się do zakażenia gleby, a patogeniczne bakterie mogą w niej przeżyć nawet kilkanaście lat.
- Bardzo istotne jest również przestrzeganie właściwego płodozmianu z uwzględnieniem roślin zbożowych, w tym kukurydzy.
- Nie powinno się prowadzić uprawy na polach o wysokim odczynie gleby, podmokłych, a w wypadku stwierdzenia obecności bakterii zalecane jest zakwaszanie gleb poprzez stosowanie nawozów fizjologicznie kwaśnych.
- Należy unikać uszkodzania korzeni roślin podczas zabiegów pielęgnacyjnych, gdyż bakterie powodujące guzowatość infekują rośliny właśnie przez rany.
- Rany mogą powstawać na roślinach również w wyniku żerowania nicieni lub innych szkodników glebowych, a co za tym idzie odpowiednie ich zwalczanie wpłynie również na ograniczenie występowania guzowatości.
- Porażone rośliny, zwłaszcza te z guzami na korzeniu głównym lub szyjce korzeniowej należy usuwać i niszczyć.



Guzowatość korzeni jeżyny (fot. J. Puławska)

14. Guzowatość pędów

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby są tumorogenne bakterie *Agrobacterium rubi* (Hildebrand 1940) Starr and Weiss 1943

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na malinie, jeżynie, borówce wysokiej, we wszystkich rejonach uprawy, a jej nasilenie zależy od podatności gatunku/odmiany.
- Bakterie powodujące guzowatość pędów żyją także w roślinie, często wiele lat nie dając objawów chorobowych (zazwyczaj guzy na pędach jeżyny pojawiają się dopiero 2-4 lata po posadzeniu krzewów) i w związku z tym bardzo łatwo rozprzestrzeniają się wraz z bezobjawowo zakażonym materiałem roślinnym.
- Guzy pojawiają się wiosną lub wczesnym latem, jako jasne, gąbczaste narośla, które z czasem ciemnieją, brązowieją aż w końcu czernieją i się rozpadają.
- Bardzo często guzy zajmują znaczną powierzchnię pędów w postaci pojedynczych zgrubień lub szerokiego, okalającego pęd pierścienia.
- Na chorych pędach owoce są zasuszone, a pędy rosną wolniej i nie wybijają z nich nowe przyrosty.
- W niektórych wypadkach liczba porażonych roślin może sięgać nawet 90-100%

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na jeżynie.

Warunki rozwoju choroby

- Czynnikiem wywołującym rozwój choroby są uszkodzenia np. mrozowe lub mechaniczne zainfekowanych roślin.
- Proces infekcji ma charakter genetyczny i polega na tym, że tumorogenne bakterie przyczepiają się do rośliny w miejscach jej zranień i przenoszą do jej komórek fragment swojego DNA pochodzącego z plazmidu Ti. Fragment ten jest włączany (transformowany) do DNA roślinnego i w wyniku ekspresji genów zlokalizowanych na tym fragmencie powstają guzowate narośla.
- Od momentu transformacji, obecność bakterii nie jest konieczna do rozwoju guzów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Najważniejsza w ochronie roślin przed guzowatością jest profilaktyka.

- Nie ma możliwości zwalczania choroby, kiedy już wystąpi.
- Głównym źródłem choroby jest bezobjawowy, zainfekowany materiał roślinny oraz skażona bakteriami gleba, do której zwykle dostają się one z rozpadających się guzów.
- W przypadku guzowatości pędów najważniejszym czynnikiem jest sadzenie zdrowego materiału szkółkarskiego pochodzącego ze sprawdzonego źródła.
- Warto również sadzić rośliny na polu, którego historia jest znana i nienotowana na nim była guzowatość pędów krzewów jagodowych.
- Jeżeli choroba pojawi się na plantacji, chore pędy należy usuwać i palić.



Guzowatość pędów jeżyny (fot. J. Puławska)

15. Bakteryjna zgorzel/rak bakteryjny na jeżynie

Czynnik sprawczy

Bakteria *Pseudomonas syringae* van Hall 1902. Należy do rodziny Pseudomonadaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Bakteryjna zgorzel występuje na jeżynie w mniejszym stopniu niż choroby grzybowe.
- Objawy choroby pojawiają się już wiosną, ale można je obserwować na nadziemnych organach we wszystkich stadiach rozwoju roślin .
- Początkowo objawy występują w postaci brązowych uwodnionych plam: na liściach, ogonkach liściowych, międzywęźlach i rozwijających się pędach.
- Z czasem plamy na liściach powiększają się i ciemnieją, Symptomy występują również na pędach w postaci czarnych plam i smug. Porażone pędy wykazują charakterystyczne wygięcie w dół, często więdną, czernieją i zamierają. Przeważnie zamierają całkowicie także nowo rozwijające się pędy.
- Plamistości na liściach i czarne smugi na warstwie kambium pod korą mogą również pojawić się jesienią, szczególnie na roślinach wciąż aktywnie rosnących w wyniku przenawożenia azotem. Te objawy są często trudne wykryć i łatwo je przeoczyć.

Z czym można pomylić

Objawy bakteryjnej zgorzeli na liściach mogą być mylone z tymi powodowanymi na liściach przez grzyb *Didymella applanata* (sprawcy przypadkowego zamierania pędów) we wczesnym etapie rozwoju choroby, jednak w przypadku porażenia przez grzyb, nie obserwuje się czernienia i zamierania liści, a objawy ograniczone są tylko do kanciastych plam. Ponadto, objawy mogą być mylone z uszkodzeniami powodowanymi przez mróz, powstałymi po żerowaniu omacnicy malinowej, po zastosowaniu herbicydów, czy w wyniku uszkodzenia i gnicia korzeni. W celu prawidłowego rozpoznania choroby konieczne jest przeprowadzenie izolacji i identyfikacji bakterii.

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi patogena i występowaniu objawów chorobowych sprzyja temperatura 15-25°C i wysoka wilgotność.
- Bakteria zimuje w porażonych pąkach i jako epifit na łodygach i liściach jeżyny.

- Do infekcji roślin dochodzi poprzez naturalne otwory oraz zranienia powstałe poprzez uszkodzenia mechaniczne podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych, oraz na skutek żerowania owadów.
- Wraz ze wzrostem temperatury i zmniejszeniem się wilgotności powietrza późną wiosną lub latem obserwuje się znaczne spowolnienie rozwoju bakteryjnej zgorzeli, aż do pojawienia się sprzyjających warunków jesienią.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Prowadzić systematyczne lustracje od wczesnej wiosny do jesieni.
- Stosować zrównoważone nawożenie, szczególnie unikać przenawożenia azotem, którego nadmiar zwiększa podatność roślin na porażenie.
- Usuwać z plantacji porażone pędy.
- Unikać uszkodzeń roślin, zwłaszcza przy pielęgnacji, stanowiących miejsce wnikania patogenów.
- Uprawiać odmiany mniej podatne.

16. Krzaczasta karłowatość maliny

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest wirus krzaczastej karłowatości maliny (*Raspberry bushy dwarf virus*, RBDV)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na malinie, jeżynie oraz innych gatunkach roślin z rodzaju *Rubus*, we wszystkich rejonach uprawy, a jej nasilenie zależy od podatności gatunku/odmiany.
- Na krzewach jeżyny niektórych odmian, patogen może powodować chlorozę liści i zniekształcenie owoców na skutek niepełnego rozwoju pestkowców.
- Plon owoców może być niższy o 40-50%, a jakość owoców jest bardzo niska.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą infekcyjną występującą na jeżynie. Jednakże objawy na liściach mogą przypominać zmiany wynikające z braku składników pokarmowych (np. żelaza, magnezu). Z kolei, przyczyną nierównomiernego dojrzewania i rozsypywania się owoców mogą być inne wirusy, uszkodzenia po żerowaniu niektórych szkodników (speciele, zmieniki) lub też czynniki abiotyczne (np. słabe zapylenie, poparzenia słoneczne, zmiany genetyczne).

Warunki rozwoju choroby

- Głównym źródłem RBDV są sadzonki pobierane z roślin matecznych porażonych wirusem. Na plantacjach RBDV rozprzestrzenia się z pyłkiem przenoszonym przez pszczoły podczas zapylania kwiatów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Najważniejsza w ochronie roślin przed chorobą jest profilaktyka.
- Nie ma możliwości zwalczania choroby, kiedy już wystąpi.
- Należy sadzić zdrowy materiał szkółkarski pochodzący z kwalifikowanych mateczników.
- Jeśli to możliwe należy unikać sąsiedztwa starych zaniedbanych plantacji maliny, które mogą być źródłem wirusa.
- Chore krzewy należy usuwać i palić, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się wirusa.



Zniekształcenie owoców jeżyny porażonej wirusem krzaczastej karłowatości maliny (fot. M. Cieślińska)

17. Karłowatość maliny

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest fitoplazma karłowatości maliny ('*Candidatus Phytoplasma rubi*')

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na wszystkich gatunkach roślin z rodzaju *Rubus*, we wszystkich rejonach uprawy.
- Choroba nie występuje powszechnie lecz prowadzi do degeneracji i zamierania roślin.
- Chore krzewy wytwarzają bardzo liczne, krótkie i cienkie pędy o silnie skróconych międzywęzłach, a roślina przybiera miotlasty pokrój.
- Liście są drobne, chlorotyczne i przedwcześnie czerwienieją.
- Fitoplazma powoduje niekiedy deformację kwiatów, przebarwienie płatków korony na kolor zielony lub różowawy i znaczne powiększenie działek kielicha.
- Kwiaty mogą być zdeformowane i bardziej podobne do liści (tzw. liściaki lub fyllodia).
- Tylko nieliczne kwiaty wykształcone są prawidłowo i zawiązują owoce, które jednak najczęściej są źle wybarwione i zdeformowane.
- Z pąków przybyszowych na korzeniach wyrasta bardzo wiele krótkich pędów.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na jeżynie. Objawy skarłowacenia roślin i silnego zahamowania wzrostu liści mogą występować na skutek działania herbicydów zawierających glifosat.

Warunki rozwoju choroby

- Fitoplazma karłowatości maliny rozprzestrzenia się z porażonymi sadzonkami, a jej naturalnymi wektorami są skoczki (głównie *Macropsis fuscula*).
- Długotrwałe wysokie temperatury powietrza i letnie susze sprzyjają rozwojowi choroby.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Najważniejsza w ochronie roślin przed chorobą jest profilaktyka.
- Nie ma możliwości zwalczania choroby, kiedy już wystąpi.
- Głównym źródłem choroby jest porażony materiał roślinny.
- Należy sadzić zdrowy materiał szkółkarski pochodzący z kwalifikowanych mateczników.
- Jeśli to możliwe należy unikać sąsiedztwa starych zaniedbanych plantacji maliny, które mogą być źródłem wirusa.

- Chore krzewy należy usuwać i palić, aby zapobiec rozprzestrzenianiu się wirusa.



Silne zahamowanie wzrostu krzewu jeżyny porażonej fitoplazmą karłowatości maliny (fot. M. Cieślińska)



Przekształcenie kwiatów jeżyny w utwory liściopodobne (liściaki) na skutek porażenia fitoplazmą (fot. M. Cieślińska)

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY JEŻYNY PRZED SZKODNIKAMI

1. Przebarwiacz jeżynowy - *Acalitus essigi* Hassan, 1928

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Gatunek rozpowszechniony w Europie, USA, Nowej Zelandii.
- W Polsce występuje powszechnie w zmiennym nasileniu na jeżynie uprawnej oraz dziko rosnącej.

Objawy żerowania

- Na liściach w miejscu żerowania, pojawiają się mozaikowate, żółtozielone przebarwienia, przypominające objawy choroby wirusowej.
- Szkodnik żeruje również na kwiatach i zawiązkach owocowych.
- Uszkodzone owoce są zielonkawoczerwone lub jasnoczerwone, twarde, kwaśne, tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

Z czym można pomylić

- Uszkodzenia przypominają objawy choroby wirusowej.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosły szpeciel jest wrzecionowatego kształtu, barwy białawej, z dwiema parami nóg z przodu ciała. Długość ciała samic ok. 0,12 mm, samce nieco mniejsze.
- Larwy wyglądem podobne do osobników dorosłych, mniejsze rozmiarem.
- Jajo kuliste.

Zarys biologii

- Samice zimują pod łuskami pąków, na stożkach wzrostu, pędach jeżyny jak również w z mumifikowanych owocach pozostawionych na krzewach.
- Wczesną wiosną samice wychodzą z ukryć zimowych i rozpoczynają żerowanie, najpierw na wyrastających liściach, a następnie na kwiatach i zawiązkach owocowych.
- Liczebność populacji szkodnika rośnie wraz ze wzrostem temperatury powietrza.
- W sezonie wegetacji może rozwinąć się kilka pokoleń szpeciele.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje na obecność uszkodzonych liści z objawami żerowania szpeciele i samych szpeciele należy prowadzić od wczesnej wiosny aż do jesieni.
- Proóg zagrożenia: nie opracowano. Jednak ze względu na fakt uszkodzania owoców, powinien być zwalczany bezpośrednio po zauważeniu jego obecności na krzewach.

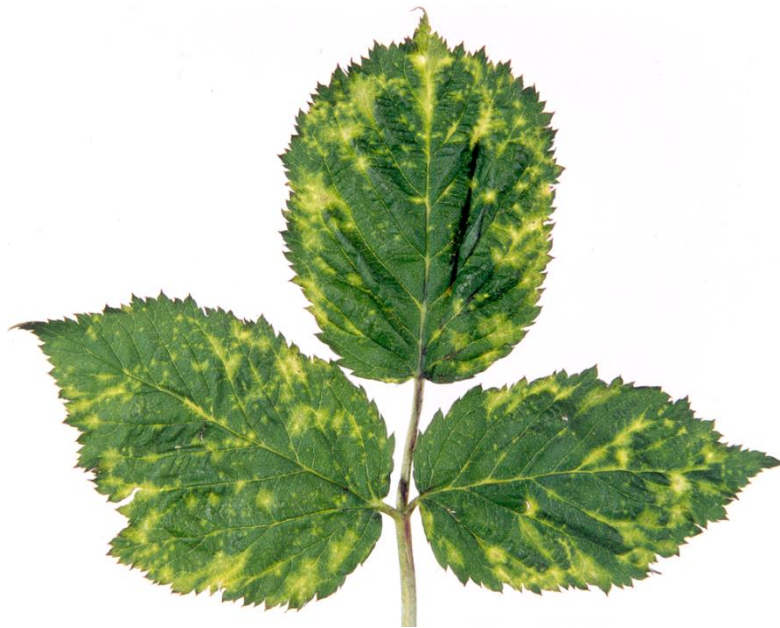
Terminy i sposoby zwalczania

- Plantacje zakładać ze zdrowych sadzonek, wolnych od szkodnika, pochodzących z kwalifikowanych plantacji matecznych.
- Usuwać uszkodzone owoce z pędów.
- Zwrócić szczególną uwagę na ochronę młodych plantacji już w pierwszym roku po posadzeniu roślin, zlokalizowanych w sąsiedztwie upraw zasiedlonych przez szpeciele.
- Jeśli zajdzie konieczność na plantacjach zasiedlonych przez szkodnika zwalczanie należy przeprowadzić wczesną wiosną, w okresie pęknięcia pąków oraz przed kwitnieniem, ewentualnie tuż po kwitnieniu jeżyny.
- Dużą rolę w ograniczaniu liczebności przebarwacza jeżynowego odgrywa fauna pożyteczna, w tym drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae).



Przebarwicz jeżynowy – szpeciele na liściu.

Źródło:<https://encryptedtbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AAND9GcQ2UI8wLbkUUyMOAu7ymuuTdGTq2pJl2iANTQ&usqp=CAU>



Przebarwicz jeżynowy – uszkodzenia na liściach (fot. M. Cieślińska)



Przebarwicz jeżynowy – uszkodzone owoce (fot. W. Piotrowski)

2. Przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* Koch, 1836

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Przędziorek chmielowiec jest gatunkiem wielożernym. Zasiedla wiele roślin uprawnych i dzikorosnących, w tym wszystkie rośliny sadownicze.
- Rozwojowi przędziorków sprzyja wysoka temperatura i niska wilgotność powietrza.

Objawy żerowania

- Na górnej stronie liści, w miejscu żerowania przędziorków, pojawiają się żółte przebarwienia.
- Przy dużej populacji szkodnika brzegi blaszki liściowej zawijają się do góry, liście żółkną, brązowieją, zasychają i mogą przedwcześnie opadać, osłabiony jest wzrost i plonowanie roślin. Na liściach mogą być widoczne oprzędy z pajęczyny.
- Rośliny silnie uszkodzone są bardziej wrażliwe na przemarzanie, słabsze jest też zakładanie pąków kwiatowych na następny sezon.

Z czym można pomylić

- Objawy uszkodzenia można pomylić z żerowaniem innych przędziorków np. przędziorka malinowca.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica owalna, długości około 0,5 mm. Forma letnia żółtozielona z dwoma ciemniejszymi plamami po bokach ciała, forma zimująca ma barwę ceglastopomarańczową.
- Samiec nieco mniejszy od samicy, romboidalnego kształtu.
- Jajo kuliste, średnicy około 0,13 mm, początkowo przezroczyste, później kremowożółte.
- Larwa tuż po wylęgu bezbarwna, prawie kulista, w miarę rozwoju zmienia kolor na zielonkawy.
- Stadia nimfalne (protonimfa i deutonimfa) podobne z wyglądu do osobników dorosłych, ale mniejsze.
- Larwa ma trzy pary nóg, a nimfy i osobniki dorosłe mają cztery pary odnóży.

Zarys biologii

- Zimują ceglastopomarańczowe samice w resztkach roślinnych w pobliżu rośliny żywicielskiej, najczęściej w skupiskach po kilkanaście osobników w jednym miejscu.
- Wiosną, przy temperaturze 10-12°C samice wychodzą z kryjówek zimowych i rozpoczynają żerowanie na pąkach, a później liściach, a następnie składają jaja.
- Wylęgłe z jaj larwy, a potem nimfy żerują na dolnej stronie blaszki liściowej.
- Pod koniec sierpnia i w pierwszej połowie września stopniowo pojawiają się samice zimujące.
- W ciągu roku rozwija się 5-6 pokoleń przędziorka chmielowca.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

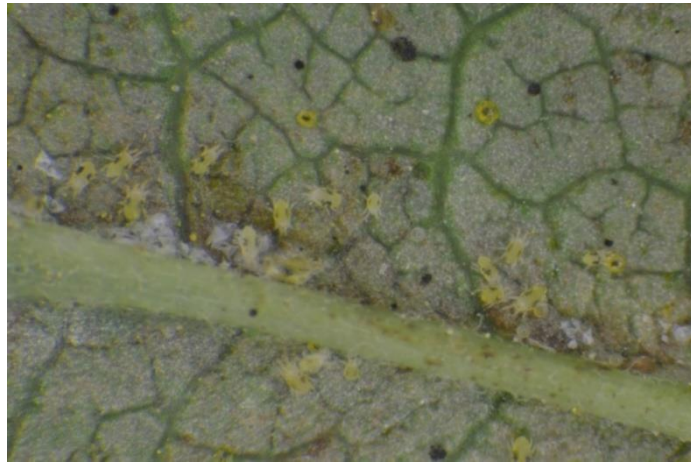
- Lustracje na obecność szkodnika należy prowadzić systematycznie co 1-2 tygodnie, od wczesnej wiosny do jesieni.
- Próg zagrożenia: nie opracowano dla jeżyny. Zaleca się stosowanie progów zagrożenia opracowanych dla maliny:
 - przed kwitnieniem – 1-2 stadia ruchome na 1 liść.
 - po pełni kwitnieniu – 2 i więcej stadiów ruchomych na 1 liść.
 - po zbiorze owoców – 2-3 i więcej stadiów ruchomych na 1 liść.

Terminy i sposoby zwalczania

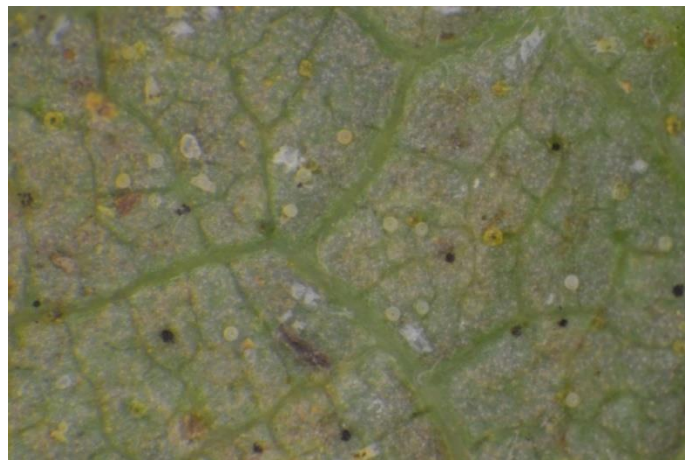
- Plantacje zakładać ze zdrowych sadzonek, pochodzących z kwalifikowanych plantacji matecznych.
- Zwalczanie prowadzić przed kwitnieniem, po pełni kwitnienia i po zbiorze owoców.
- Stosować odpowiednią technikę zabiegu tak by ciecz robocza pokryła dokładnie dolną stronę liści.
- Dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, w tym drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae) oraz drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych (Anthocoridae).



Przędziorek chmielowiec - zimująca samica (fot. W. Piotrowski)



Przędziorek chmielowiec- letnie formy ruchome (fot. W. Piotrowski)



Przędziorek chmielowiec – jaja (fot. W. Piotrowski)



Liście jeżyny uszkodzone przez przedziorka chmielowca

(źródło: <https://encrypted-tbn0.gstatic.com/images?q=tbn%3AANd9GcSLdjJ-lx9umDQ3fCJxTAT4qgvQoqCDL0WolA&usqp=CAU>)

3. Kwieciak malinowiec - *Anthonomus (Anthonomus) rubi* Herbst, 1795

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Kwieciak malinowiec występuje powszechnie w całej Europie.
- W Polsce żeruje na malinie, jeżynie, truskawce i poziomce.

Objawy żerowania

- Przed kwitnieniem chrząszcze, wygryzają na liściach okrągłe dziurki, średnicy około 1-2 mm.
- Po rozluźnieniu pąków kwiatowych samica składa w nie po jednym jajku, a następnie nadgryza jego szypułkę.
- Uszkodzone pąki więdną i zwisają na roślinie lub opadają.
- Kwieciak malinowiec może uszkodzić 20-30% a nawet więcej pąków na plantacji.

Z czym można pomylić

- Objawy uszkodzenia pąków są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Czarny chrząszcz, długości 4 mm, pokryty jasnoszarymi włoskami z długim cienkim ryjkiem.
- Jajo owalne, początkowo przezroczyste, później białawe.
- Larwa rogalikowato zgięta, długości 3-4 mm, brudnobiała z ciemną głową.
- Poczwaraka długości 3-3,5 mm, białokremowa.

Zarys biologii

- Zimują chrząszcze w resztkach roślinnych lub w glebie w pobliżu jeżyn.
- Pod koniec marca lub w kwietniu, przy temperaturze około 12°C chrząszcze rozpoczynają żerowanie na liściach.
- Po ukazaniu się kwiatostanów samice składają jaja umieszczając po jednym jajku w pąku. Jedna samica w ciągu życia składa około 60 jaj, uszkadzając tyle samo pąków.
- W pąku z jaj rozwijają się larwy, które żerują przez około 3 tygodnie a następnie przepoczwarczają się.
- Młode chrząszcze pojawiają się na plantacji pod koniec czerwca, żerują kilka dni na liściach a następnie schodzą na zimowanie.
- W ciągu roku rozwija się 1 pokolenie kwieciaka malinowca.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje plantacji na obecność chrząszczy przed i na początku kwitnienia jeżyny - 4 próby po 50 kwiatostanów (strząsać chrząszcze z losowo wybranych kwiatostanów na podstawioną płytkę).
- Sprawdzać obecność pierwszych uszkodzonych pąków kwiatowych przed i na początku kwitnienia jeżyny.
- Do monitoringu chrząszczy można stosować pułapki agregacyjne z feromonem lub białe tablice lepowe.
- Próg zagrożenia: nie został jeszcze opracowany, więc strząśnięcie bądź odłownie pojedynczych okazów powinno być sygnałem do rozpoczęcia zwalczania.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie przeprowadzać na plantacjach zagrożonych w okresie żerowania chrząszczy na liściach lub najpóźniej po zauważeniu pierwszych uszkodzonych przez kwieciaka pąków kwiatowych.



Kwieciak malinowiec (chrząszcz) (fot. W. Piotrowski)



Kwiecień malinowiec - uszkodzony pąk kwiatowy (fot. G. Łabanowski)



Pułapka kominowa do monitoringu kwiecia malinowca

(źródło: <http://www.agralan.co.uk/raspberry-beetle-funnel-trap-single-assembled-m87.html>)

4. Pruszczarek namalinek łodygowy - *Resseliella theobaldi* Barnes, 1927

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Pruszczarek namalinek łodygowy występuje powszechnie w Europie. W Polsce jest jednym z groźnych szkodników maliny. Występuje również na plantacjach jeżyny.

Objawy żerowania

- Największe szkody powodują larwy, uszkadzając dolną część pędów, ułatwiają wniknięcie w uszkodzone miejsca (spękania i zranienia na pędach) grzybów patogenicznych, powodujących zamieranie pędów.
- Uszkodzone pędy słabiej owocują, więdną i zamierają a w miejscu uszkodzenia łatwo się wyłamują.
- Pruszczarek namalinek łodygowy może zniszczyć ponad 60% pędów.

Z czym można pomylić

- Z zamieraniem pędów powodowanym przez patogeny grzybowe.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to brunatno-pomarańczowa muchówka, długości 1,5-2 mm, o delikatnej budowie ciała.
- Jajo wydłużone, długości 0,3 mm, zielonkawobiałe.
- Larwa beznoga, długości do 2,5 mm, początkowo przezroczysta, potem pomarańczowa.

Zarys biologii

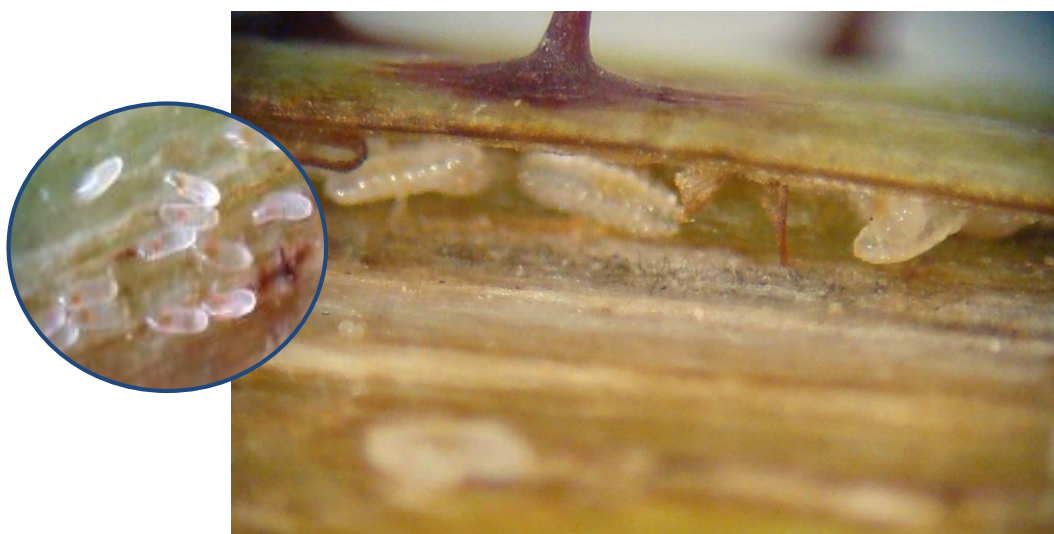
- Zimują larwy w bobówkach w glebie, a wiosną przepoczwarczają się.
- Muchówki wiosennego pokolenia pojawiają się pod koniec kwietnia, w maju i czerwcu, letniego pod koniec czerwca i w lipcu, jesiennego czy też kolejnego pokolenia w lipcu, sierpniu i we wrześniu.
- Samica składa około 50 jaj w grupach po kilka- kilkanaście sztuk w spękania i zranienia skórki na pędach jeżyny.
- Wylęgające się larwy żerują pod skórą pędów.
- Wyrośnięte larwy spadają na glebę, wwiercają się w nią, a następnie przepoczwarczają się.
- Larwy ostatniego pokolenia a zwykle też część larw poprzednich pokoleń, pozostaje na zimowanie.
- W ciągu roku rozwijają się 3-4 pokolenia szkodnika.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje na obecność uszkodzonych pędów należy rozpocząć w maju, i kontynuować do końca okresu wegetacji co 10-14 dni, przeglądając 4 próby po 50 pędów jednorocznych.
- Każdorazowo sprawdzać obecność jaj i larw w zranieniach w miejscu uszkodzenia (konieczny sprzęt powiększający, by zobaczyć jaja i młode larwy).
- Przebieg lotu muchówek można monitorować odławiając je w pułapki z feromonem.
- Próg zagrożenia: dla uszkodzonych pędów jeszcze nie opracowano, dlatego można przyjąć taki jaki jest dla maliny, a więc powyżej 5% uszkodzonych pędów z jajami i larwami pod skórą. Natomiast przy stosowaniu pułapek z feromonem odłowienie 30 muchówek na pułapkę w ciągu tygodnia jest sygnałem do przeprowadzenia zabiegu.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na plantacjach zagrożonych zwalczanie przeprowadzić w okresie lotu muchówek.
- Terminy zabiegów można ustalić w oparciu o odłowcy samców w pułapki z feromonem, które należy zawiesić na krzewach jeżyny pod koniec kwietnia.



Jaja i młode larwy pryszczarka namalinka łądowego w zranieniu na pędzie maliny.

(fot. B. Łabanowska i M. Tartanus)



Starsze larwy pryszczarka namalinka łądogowego na pędzie jeżyny
(fot. W. Piotrowski)



Pryszczarek namalinek łądogowy – dolna część pędów uszkodzona przez żerujące larwy pryszczarka i patogeny grzybowe, wspólnie powodują zamieranie pędów
(fot. W. Piotrowski)



Pryszczarek namalinek łodygowy – muchówki odłowione na podłodze lepowej pułapki
(fot. W. Piotrowski)



Pryszczarek namalinek łodygowy – pułapka z feromonem
(fot. W. Piotrowski)

5. Muszka plamoskrzydła - *Drosophila suzukii* Matsumura, 1931

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Muszka plamoskrzydła występuje powszechnie w Europie i na innych kontynentach. W Polsce wykryta w 2014 roku.
- Atakuje owoce wielu roślin uprawnych w tym borówkę wysoką, malinę, jeżynę, truskawkę, porzeczkę czarną i kolorową, agrest, morelę, brzoskwinię, czereśnię, wiśnię, śliwę i inne.
- Szkody przez nią powodowane są bardzo duże, obecność larw w owocach jest przyczyną dyskwalifikacji plonu.

Objawy żerowania

- Na skórcie owocu, po złożeniu jaja, widoczne jest niewielkie zranienie – miejsce nakłucia pokładelkiem przez samicę.
- Na skutek żerowania larw w mięszu skórka owocu zapada się.
- Przez uszkodzoną skórę wnikają grzyby powodujące gnicie owoców.
- Na powierzchni owoców mogą być widoczne muchówki szkodnika, później także poczwarki, które są częściowo zagłębione w mięszu.

Z czym można pomylić

- Samicę, jeśli nie ogląda się dokładnie pokładelka, można pomylić z muszką owocową *Drosophila melanogaster* i innymi gatunkami z rodzaju *Drosophila*.
- Samca, jeśli nie ogląda się dokładnie przednich odnóży, można pomylić z *Drosophila biarmipes* i innymi gatunkami z rodzaju *Drosophila*.
- Objawy żerowania na uszkodzonych owocach można pomylić z żerowaniem muszki owocowej – *Drosophila melanogaster*.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to muchówka o rozpiętości skrzydeł 5-6 mm i dużymi czerwonymi oczami.
- Samica długości 3,2-3,4 mm. Na zakończeniu odwłoka widoczne silne ząbkowane pokładelko, którym nacina skórę owocu podczas składania jaj do jego wnętrza.
- Samiec długości 2,6-2,8 mm, z charakterystyczną czarną plamką w dolnej części każdego skrzydła oraz czarnymi grzebieniami na łączeniach segmentów przednich odnóży.

- Jajo podłużne, długości 0,4-0,6 mm, początkowo przezroczyste, później mlecznobiałe, błyszczące. Jajo wciśnięte jest w owoc, a ponad skórkę owocu wystają dwie, delikatne, białe „rurki oddechowe”.
- Larwa beznoga, po wylęgu długości około 0,7 mm, zaś wyrośnięta osiąga 5,5-6,0 mm, biaława lub brudnobiała.
- Poczwarzka cylindrycznego kształtu, długości do 3,5 mm, jasnobrązowa, częściowo zagłębiona w owocu lub na jego powierzchni, z charakterystycznymi małymi wyrostkami na obu końcach ciała.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe, ukryte w różnych miejscach na plantacji lub w jej otoczeniu oraz w siedliskach ludzkich.
- Kryjówki zimowe opuszczają wiosną i żyją w środowisku naturalnym a później przelatują na rośliny uprawne.
- Jaja składane są do dojrzewających i dojrzałych owoców jak również do owoców uszkodzonych, przejrzałych, pozostających na roślinach lub pod nimi po zbiorze plonu handlowego.
- W jednym owocu może być kilka - kilkanaście jaj.
- Larwy wylęgają się z jaj po 1-3 dniach, żerują przez 3-13 dni, zależnie od temperatury, a wyrośnięte przepoczwarczają się zwykle w owocu, lub na jego powierzchni, rzadziej w glebie.
- Owady dorosłe są najbardziej aktywne w zakresie temperatur 20-25°C, zaś w temperaturze powyżej 29-30°C, ich rozwój jest zahamowany.
- Zależnie od temperatury muszka plamoskrzydła może rozwinąć kilka-kilkanaście pokoleń w ciągu roku.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Do odławiania muchówek zaleca się różnego typu pułapki z płynną substancją wabiącą (atraktant zapachowy) lub zamkniętą w specjalnej saszetce umieszczone w złożonej tablicy lepowej.
- W uszkodzonych owocach sprawdzać obecność jaj lub larw. Prosta metoda jest pozostawienie owoców w temperaturze pokojowej, w szklanym lub plastikowym pojemniku zakrytym siatką o gęstych oczkach i obserwowanie wylotu muchówek.

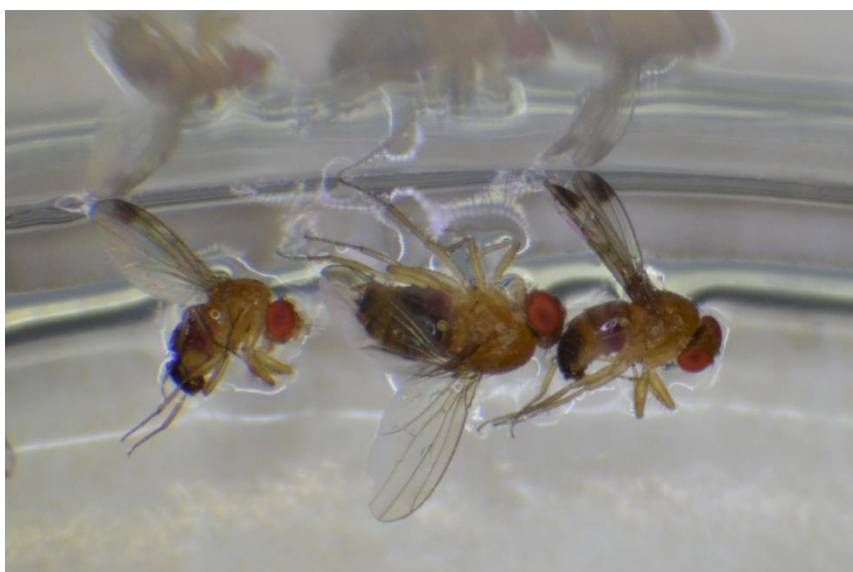
- Obecność larw w owocach można też monitorować zalewając podejrzane owoce nasyconym roztworem cukru, lub solanką – larwy wyjdą z owoców i można je będzie zauważyć na powierzchni płynu.
- W warunkach polowych monitoring lotu muchówek należy prowadzić od wiosny (maj) lub najpóźniej rozpocząć go około miesiąc przed dojrzewaniem owoców i kontynuować do późnej jesieni (listopad/grudzień).
- Próg zagrożenia: nie opracowano. Jednak z uwagi na skalę zagrożenia, jakie może powodować *D. suzukii* odłowienie nawet pojedynczych muchówek powinno być sygnałem do podjęcia zwalczania szkodnika.

Terminy i sposoby zwalczania

- Owoce zbierać tylko do czystych pojemników.
- Zwiększyć częstotliwość zbioru owoców i zbierać także uszkodzone (do oddzielnych pojemników).
- Po stwierdzeniu obecności *D. suzukii* na plantacji, prowadzić sortowanie owoców podczas zbioru i/lub po nim.
- Stosowanie siatek z małymi oczkami (0,6 x 0,8 mm) – przykrywanie nimi całej uprawy, jest najbardziej skuteczną, ale bardzo kosztowną metodą
- Masowe odławianie muchówek - konieczne zawieszenie na 1 ha plantacji około 150-200 pułapek z substancją wabiącą (atraktantem) do odławiania szkodnika.
- Po stwierdzeniu obecności szkodnika zwalczanie należy prowadzić przed pierwszym zbiorem i w razie konieczności pomiędzy zbiorami, zależnie od potrzeby.
- Stosować tylko dozwolone środki, bezpieczne dla konsumenta, o krótkim okresie prewencji i karencji, selektywne dla fauny pożytecznej.



Pułapka do monitoringu muchówek szkodnika
(fot. W. Piotrowski)



Samce i samica muszki plamoskrzydłej (fot. W. Piotrowski)



Jajo *Drosophila suzukii* na malinie (fot. W. Piotrowski)



Larwa *Drosophila suzukii* (fot. W. Piotrowski)

6. Wciornastek różówek - *Thrips fuscipennis* Haliday, 1836

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje w Europie, Azji, Ameryce Północnej. W Polsce jest głównie szkodnikiem roślin ozdobnych. Notowany jest również na truskawce, malinie, jeżynie, borówce wysokiej, porzeczce, aronii i innych roślinach.

Objawy żerowania

- Szkodnik żeruje na kwiatach co skutkuje w późniejszym okresie deformacją owoców.
- Wysysa także sok z liści przez co pozbawia roślinę asymilatów.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły ma ciało wydłużone, długości 1,4-1,5 mm, barwy żółtobrazowej do brązowej, skrzydła ciemne, przy podstawie nieco jaśniejsze; nogi brązowe.
- Samce długości 1,1 mm, koloru żółtawego.
- Jajo małe, białe, fasolkowatego kształtu.
- Larwa wydłużona, dorasta do 1,3 mm, biaława lub jasnożółta.

Z czym można pomylić

- Z żerowaniem innych wciornastków.

Zarys biologii

- Zimują samice w resztkach roślinnych pod krzewami.
- Na roślinach pojawiają się wiosną i samice składają jaja, umieszczając je na dolnej stronie liści.
- W maju wylęgają się larwy, które żerują na liściach, pąkach i kwiatach.
- W sezonie rozwijają się zwykle 2, 3 pokolenia wciornastka różówka.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje należy rozpocząć przed kwitnieniem i dalej prowadzić systematycznie co tydzień aż do zbioru owoców.
- Na plantacji zawieszać żółte lub niebieskie tablice lepowe i sprawdzać je przynajmniej jeden raz w tygodniu, notując liczbę odłowionych osobników wciornastka.
- Próg zagrożenia: nie opracowano.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie potrzebne tylko na zagrożonych plantacjach, po stwierdzeniu szkodnika, przed kwitnieniem lub po pełni kwitnienia, zależnie od potrzeby.
- Wiosną jest zwalczany jednocześnie np. z kwieciakiem malinowcem i pryszczarkiem namalinkiem łądowym.



Wciornastek różówek. (fot. G. Łabanowski)



Wciornastek różówek na owocu maliny (fot. W. Piotrowski)



Wciornastek różówek - larwa (fot. W. Piotrowski)

7. Chrabąszcz majowy - *Melolontha melolontha* Linnaeus, 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje powszechnie na drzewach liściastych, lokalnie również na różnych uprawach w tym na jeżynie.
- Największe szkody notowane są na plantacjach zlokalizowanych w pobliżu lasów.

Objawy żerowania

- Chrabąszcze mogą żerować na liściach powodując tzw. szkieletowanie liści.
- Larwy chrabąszcza majowego - pędraki podgryzają szyjkę korzeniową i ogryzają korzenie, co powoduje osłabienie, więdnienie i zamieranie roślin jeżyny.
- Pędy z uszkodzoną szyjką korzeniową lub korzeniami łatwo jest wrywać z gleby.
- Pod roślinami, w glebie można znaleźć żerujące pędraki.
- Największe straty pędraki powodują na najmłodszych plantacjach zakładanych na zasiedlonych przez szkodnika polach.

Z czym można pomylić

- Objawy żerowania pędraków mogą być mylone z uszkodzeniami powodowanymi przez gryzonie oraz przez czynniki chorobotwórcze (np. wertycylioza, fytoftoroza).

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości 20-25 mm, o ciele cylindrycznym, koloru czarnego. Brązowe pokrywy skrzydeł, duże wachlarzowate czułki i nogi. Na bokach odwłoka widoczne rzędy białych, trójkątnych plam.
- Jajo żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w glebie.
- Larwa wygięta w podkówkę, dorasta do około 50 mm długości, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych.

Zarys biologii

- Zimują larwy (pędraki) i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy rozpoczyna się pod koniec kwietnia i trwa do końca maja – początku czerwca.
- Jaja są składane w grupach po 25-30 sztuk, w glebie na głębokości kilku, kilkunastu cm.
- Z jaj rozwijają się larwy, które żerują na korzeniach roślin.
- Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.
- Wyrośnięte larwy zwykle w lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości około 50 cm i tam chrząszcze pozostają na zimowanie.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Przed założeniem plantacji wiosną, pod koniec kwietnia lub na początku maja bądź w lecie – w drugiej i trzeciej dekadzie sierpnia, pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m² powierzchni pola), sprawdzić na obecność pędraków.
- Podczas prowadzenia plantacji, od wiosny do jesieni prowadzić lustracje plantacji kontrolując obecność uszkodzonych roślin i pędraków pod nimi.
- Próg zagrożenia: przed założeniem plantacji - 1 pędrak na 2 m² powierzchni pola.

Terminy i sposoby zwalczania

- Plantację zakładać na polu bez pędraków.
- Przed założeniem plantacji, po wykryciu pędraków w ilości osiągającej poziom progu zagrożenia, lub go przewyższający, należy zastosować kompleksowe ich zwalczanie, zalecanymi metodami mechanicznymi, fizycznymi, itp. oraz biologicznymi.
- Liczebność pędraków można zdecydowanie obniżyć zbierając je podczas orki przed założeniem uprawy. Zebrane pędraki zniszczyć.



Chrabąszcz majowy - chrząszcz. (fot. W. Piotrowski)



Chrabąszcz majowy - pędraki. (fot. B. Łabanowska)

8. Ogrodnica niszczylistka - *Phyllopertha horticola* Linnaeus, 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrząszcz wielożerny, w Polsce występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin, także sadowniczych.

Objawy żerowania

- Chrząszcze ogrodnicy nalatują na plantacje i szkieleтую liście.
- Pędraki mogą uszkadzać korzenie.

Z czym można pomylić

- Uszkodzenia liści powodowane przez chrząszcze ogrodnicy można pomylić z uszkodzeniami liści powodowanymi przez chrabąszcza majowego.
- Objawy żerowania pędraków mogą być mylone z uszkodzeniami powodowanymi przez gryzonie, larwy chrabąszcza majowego oraz przez czynniki chorobotwórcze (np. wertycylioza, fytoftoroza).

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości 10-12 mm, głowa i przedplecze są zielone lub niebieskie, błyszczące, pokrywy skrzydeł kasztanowobrzowe.
- Jajo owalne, żółtawe.
- Larwa typu pędrak, dorasta do 20 mm długości, kremowobiała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie, a wiosną następuje przepoczwarczenie.
- Lot chrząszczy trwa od końca maja do końca czerwca. Chrząszcze żerują na liściach różnych roślin.
- Podczas ciepłych słonecznych dni kopulują i samice składają jaja do gleby, najczęściej w trawie w międzyrzędziach lub na trawnikach, ugorach i terenach zachwaszczonych.
- Larwy żerują na korzeniach różnych roślin, głównie traw i chwastów.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Do monitoringu lotu chrząszczy można zastosować pułapki z feromonem.

- Metoda wizualna - w drugiej połowie maja i w czerwcu należy sprawdzać obecność chrząszczy na roślinach jeżyny oraz na chwastach w międzyrzędziach lub obok plantacji.
- Kontrola obecności pędraków przed założeniem plantacji – wg metody podanej dla chrabąszcza majowego.
- Próg zagrożenia: nie opracowano.

Terminy i sposoby zwalczania

- Przed założeniem plantacji, po wykryciu pędraków w ilości osiągającej poziom progu zagrożenia, lub go przewyższający, należy zastosować kompleksowe ich zwalczanie, zalecanymi metodami mechanicznymi, fizycznymi, itp. oraz biologicznymi.
- Zwalczanie chrząszczy potrzebne może być tylko sporadycznie.



Ogrodnica niszczylistka - chrząszcz. (fot. W. Piotrowski)

9. Zwójka różoweczka - *Archips rosana* Linnaeus, 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik polifagiczny, występuje na wielu gatunkach drzew i krzewów liściastych. W Polsce zwójka żeruje również na jeżynie.

Objawy żerowania

- Na wierzchołkach pędów widoczne luźno sprzędzone rozety liściowe, w środku których mogą znajdować się żerujące gąsienice.
- Pojedyncze liście uszkodzone przez gąsienice są zwinięte wzdłuż nerwu głównego.
- Gąsienice mogą też uszkadzać kwiaty i zawiązki owoców, nadgryzając je.

Z czym można pomylić

- Podobne uszkodzenia powodują inne gatunki zwójkówek.

Rozpoznanie szkodnika

- Skrzydła samic 19-24 mm rozpiętości, oliwkowe i oliwkowobrunatne z niewyraźnym rysunkiem. Skrzydła przednie samców mają rozpiętość 16-19 mm, są jasnobrązowe do purpurowo-brązowych, z ciemniejszym rysunkiem.
- Jajo wielkości 0,6 x 0,5 mm, płaskie, owalne, szarozielone, składane na pędach krzewów w dużych złożach, mających kształt płaskich, okrągłych tarczek o średnicy 6-8 mm.
- Młodsze gąsienice żółtozielone, z czarną błyszczącą głową. Wyrośnięte osiągają do 22 mm długości, zielone, ciemniejsze na stronie grzbietowej, a jaśniejsze od dołu. Głowa, tarcza karkowa i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe.
- Poczwarka długości 7,5-12,5 mm, ciemnobrązowa, umieszczona na liściu lub pomiędzy liśćmi.

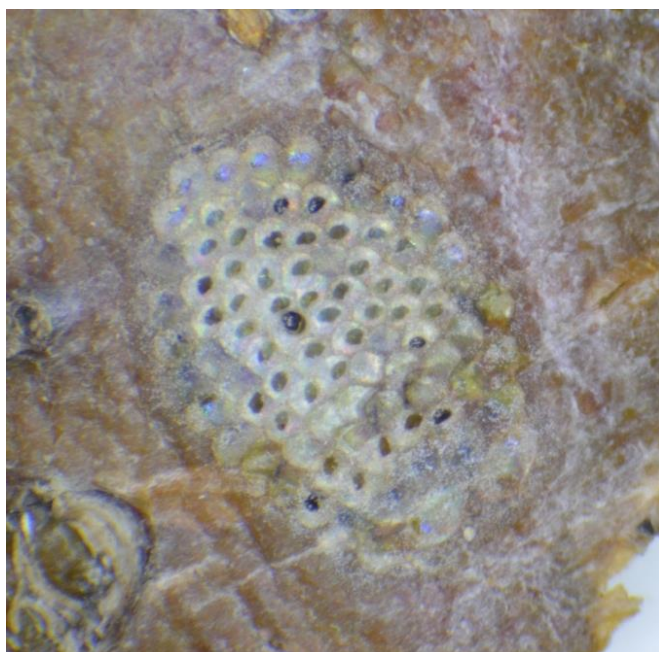
Zarys biologii

- Zimują jaja w złożach na pędach.
- Wiosną, zwykle w kwietniu, przed kwitnieniem jeżyny, wylęgają się gąsienice i bardzo szybko rozpraszają się po całym krzewie. Początkowo żerują w najmłodszych liściach, a później oprzędzają je lub zwijają. Gąsienice żerują zwykle do początku czerwca, a pojedyncze dłużej.
- Masowe przepoczwarczanie obserwuje się w pierwszej i drugiej dekadzie czerwca.

- Motyle wylatują w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca a ich lot trwa do końca lipca. Samice składają jaja, które zimują.
- Zwójka rozwija jedno pokolenie w roku.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Na plantacji, na przedwiośniu lub wczesną wiosną, w okresie bezlistnym, przejrzeć 200 losowo wybranych pędów w poszukiwaniu złożeń z zimującymi jajami.
 - W kwietniu przeglądać złoża jaj na obecność otworów, po wyjściu larw. Pod koniec kwietnia i w maju przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów wypatrując liści zwiniętych przez gąsienice.
 - Do monitoringu obecności i przebiegu lotu motyli można wykorzystać pułapki z feromonem.
- Próg zagrożenia: nie opracowano. Jednak można przyjąć obecność złożeń z jajami zwójki na 10 pędach, w próbie 200 sztuk.



Złoże jaj z otworami po wyjściu gąsienic zwójki różoweczki
(fot. W. Piotrowski)



Zwójka różoweczka – gąsienica (fot. W. Piotrowski)

10. Mszyca jeżynianka - *Amphorophora* (*Amphorophora*) *rubi* Kaltenbach, 1843

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje w całej Polsce. Zasiedla krzewy jeżyny uprawnej i dziko rosnącej.
- Mszyca jest wektorem wirusów, które wywołują choroby jeżyny.

Objawy żerowania

- Szkodnik żeruje w niewielkich koloniach na liściach wierzchołkowych i wierzchołkach pędów powodując skręcanie tych organów.

Z czym można pomylić

- Objawy uszkodzeń można pomylić z żerowaniem innych gatunków mszyc.

Rozpoznanie szkodnika

- Mszyca długości 3,5-4,5 mm, barwy zielonej lub żółtozielonej.
- Jajo owalne, czarne, błyszczące.
- Larwy podobne do osobników dorosłych, ale nieco mniejsze.

Zarys biologii

- Mszyca jeżynianka jest gatunkiem jednodomnym, żeruje na jeżynie.
- Zimują jaja składane na pędach.

- Wiosną, zwykle na początku kwietnia wylęgają się larwy, z których wyrastają założycielki rodu, dające początek wielu pokoleniom dzieworódek.
- Po rozwinięciu się dwóch pokoleń osobników bezskrzydłych, zwykle w czerwcu, w koloniach pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na inne pędy jeżyn, gdzie zakładają nowe kolonie.
- Jesienią pojawia się pokolenie płciowe, a zapłodnione samice składają jaja, które zimują, w dolnej części pędów.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Lustracje na obecność mszyc i uszkodzonych liści należy prowadzić od ukazywania się pierwszych liści do kwitnienia, a także po pełni kwietnia i dalej co 10-14 dni, oraz po zbiorze owoców co 10-14 dni. W każdym terminie należy pobrać lub przejrzeć na plantacji, 4 próby po 50 pędów (200 pędów).

Progi zagrożenia: powyżej 5% pędów zasiedlonych przez mszycę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na zagrożonych plantacjach zwalczanie należy prowadzić po zauważeniu mszyc i powtórzyć, zależnie od potrzeby.
- Mszyce są zwykle redukowane podczas zwalczania innych szkodników np. przędziorków preparatami o działaniu fizycznym.



Mszyca jeżynianka

(źródło: https://influentialpoints.com/Images/Amphorophora_rubi_adult_aptera_c2013-06-24_16-00-10ew.jpg)



Mszyca jeżynianka – kolonia na pędzie

(źródło: <https://inpn.mnhn.fr/photos/uploads/webtofs/inpn/7/210057.jpg>)

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

W uprawie jeżyny bezkolcowej, nieprawidłowości we wzroście i rozwoju roślin występują najczęściej na skutek zaburzeń fizjologicznych spowodowanych czynnikami abiotycznymi. Część zaburzeń wywołują niesprzyjające warunki środowiskowe np. niewłaściwa temperatura, wilgotność powietrza lub podłoża, niedobór lub nadmiar światła, które negatywnie wpływają na procesy fizjologiczne rośliny. Jednakże, większość chorób fizjologicznych jest spowodowana nieprawidłową zawartością substancji odżywczych lub ich translokacją w roślinie. Dostępność makro- i mikroskładników w podłożu zależy od wielu czynników fizyko-chemicznych.

1. Uszkodzenia na skutek niesprzyjających warunków atmosferycznych

Wśród jeżyn wielkoowocowych jest tylko niewielka grupa odmian, które nie przemarzają w naszych warunkach klimatycznych. Większość odmian uprawnych została wyhodowana w cieplejszym klimacie i są mniej lub bardziej wrażliwe na mróz. Wyróżniamy odmiany u których przy temperaturze -20°C przemarzają całe karpy wraz z pędami, dlatego nieokryta roślina całkowicie zamiera. Bardzo duża grupa odmian ma wrażliwe tylko pędy, które przy ujemnych temperaturach zostają uszkodzone i zamiast owocować zasychają. U tych jeżyn wiosną z karpy wyrastają młode pędy, które przy odpowiedniej pielęgnacji będą owocować za rok. W celu uzyskania corocznego, obfitego owocowania przed zimą, najlepiej po wystąpieniu pierwszych

przymrozków, krzewy odmian wrażliwych należy okryć. W Instytucie Ogrodnictwa stosowano różne rozwiązania, jednak najlepiej sprawdza się okrycie karp słomą i owinięcie pędów białą agrotkaniną, która przepuszcza powietrze.



Nasadzenie jeżyny okryte przed zimą (fot. J. Seliga-Wójcik)

Wczesną wiosną usuwamy z karp słomę, która po roztopach jest wilgotna, a wysoka temperatura może przyczynić się do namnażania w niej grzybów. Z odkryciem pędów nienależy się spieszyć, żeby uniknąć ewentualnych uszkodzeń pąków przez wiosenne przymrozki. Trzeba mieć na uwadze to, że w ciepłe dni pod agrowłókniną tworzy się swoisty mikroklimat przyspieszający wyrastanie pąków kwiatowych, które są bardzo wrażliwe na uszkodzenia przymrozkowe. Przemarznięte wierzchołki pędów i kwiatostany zmieniają barwę na brunatną i zasychają, powodując znaczące obniżenie plonowania krzewów.



Uszkodzenia pąków spowodowane wiosennymi przymrozkami (fot. J. Seliga-Wójcik)

Dojrzałe owoce jeżyny łatwo są uszkodzane mechanicznie, ale także przez niesprzyjające warunki pogodowe. Poniższe zdjęcie obrazuje owoce gnijące po wystąpieniu intensywnych opadów w trakcie upałów. W celu poprawy jakości owoców zasadne jest wykonanie daszków z folii nad rzędami owocujących roślin, które ochronią owoce przed deszczem. Oczywiście konieczne jest wtedy nawadnianie kropłowe plantacji. Nie bez znaczenia jest również pora zbioru owoców, które najwyższą jędrność mają rano, powinno się unikać zbioru w południe przy operowaniu intensywnego słońca. W miarę możliwości zerwane owoce powinny być schłodzone przed dalszym transportem.



Porównanie owoców zebranych z jednego krzewu po deszczu. Po lewej owoce wystawione na bezpośredni kontakt słońca, po prawej owoce z niższej partii rośliny (fot. J. Seliga-Wójcik)

2. Uszkodzenia herbicydowe

Pędy jeżyny są bardzo wrażliwe na uszkodzenia herbicydowe. W momencie intensywnego wzrostu jeżyny, nieostrożne zastosowanie herbicydów doglebowych może skutkować uszkodzeniem liści, które deformują się. Dlatego w celu wykonania zabiegu należy poczekać na odpowiednią pogodę. Nie wykonywać opryskiwania przy dużym wietrze i przed wystąpieniem intensywnych opadów. Najlepiej jest zastosować opryskiwacz z osłonami, unikając bezpośredniego kontaktu preparatu z rośliną.



Uszkodzenia na liściach po zastosowaniu herbicydu doglebowego, Venzaru (fot. J. Seliga-Wójcik)

3. Zaburzenia spowodowane niedoborem lub nadmiarem składników pokarmowych

Objawy niedoborów składników pokarmowych są często obserwowane na plantacjach jeżyny. Wynika to z faktu, że o odżywianiu roślin decyduje wiele czynników związanych ze środowiskiem glebowym, biologią rośliny, technologią produkcji oraz warunkami pogodowymi w sezonie wegetacyjnym. W wielu przypadkach kontrolowanie procesów pobierania składników przez korzenie i/lub ich transportu do nadziemnych części rośliny jest utrudnione, a nawet możliwe. Rozpoznanie objawów niedoboru danego składnika na roślinie ułatwia podejmowanie decyzji o sposobie pielęgnacji gleby na plantacji jeżyny oraz jej nawożeniu i wapnowaniu.

AZOT (N)

Objawy i skutki niedoboru

Jeżyny niedostatecznie odżywione N mają jasnozielone, żółte lub żółto-czerwone liście. Pierwsze objawy deficytu N pojawiają się na starszych liściach i stopniową obejmują liście wyżej położone na pędzie. Pędy krzewów są cienkie, krótkie i wiotkie. Wykazują obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Zawiązywanie pąków kwiatowych jest osłabione. Owoce są drobne, twarde i mało smaczne.

Przyczyny niedoboru

Niedobór N w roślinie może być spowodowany użyciem zbyt małej ilości N lub zbyt wczesnym jego zastosowaniem wiosną, co skutkuje spływem N do dolnych partii terenu. Niedobór N w roślinie może wystąpić także w wyniku uszkodzenia korzeni (np. przez gryzonie lub niskie temperatury), niedoboru tlenu w glebie (stres tlenowym), długotrwałej suszy w sezonie wegetacyjnym (stres wodny) oraz silnego zachwaszczenia wokół krzewów, szczególnie chwastami trwałymi.



Żółte liście jeżyny o deficytowej zawartości azotu (fot. P. Wójcik)

Zapobieganie niedoborowi

W celu uniknięcia niedoboru N nawożenie tym składnikiem należy wykonywać w odpowiedniej dawce i terminie, biorąc pod uwagę wyniki analizy gleby (zawartość materii organicznej) i liści (zawartość N) oraz ocenę wizualną rośliny (wygląd liści oraz siłę wzrostu

roślin). Należy także racjonalnie regulować zachwaszczenie wzdłuż rzędów krzewów oraz unikać niedoboru i nadmiaru wody w glebie (np. poprzez nawadnianie lub meliorację).

FOSFOR (P)

Objawy i skutki niedoboru

W warunkach niedoboru P w roślinie, blaszki liściowe przebarwiają się na kolor bordowy. Przy umiarkowanym niedoborze P, przebarwienia obejmują najczęściej tylko nerwy na dolnej stronie blaszki liściowej. Liście są sztywne i kruche. Pędy są krótkie. Pąki kwiatowe są osłabione. Owoce są drobne i dojrzewają nierównomiernie.



Bordowe przebarwienia liści jeżyny spowodowane niedoborem fosforu (fot. P. Wójcik)

Przyczyny niedoboru

Niedobór P w roślinie występuje często na glebach silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$). Na młodych plantacjach, niedobór P może wynikać z tzw. „efektu starzenia”, związanego z uwstecznianiem się tego składnika w glebie. Deficyt P w roślinie może być także spowodowany wysoką wilgotnością lub niską temperaturą powietrza w okresie wiosennym. W tych warunkach

bowiem transport P z korzeni do nadziemnych części rośliny jest ograniczony. Stres wodny potęguje niedobór P w roślinie.

Zapobieganie niedoborowi

Zmniejszenie ryzyka niedoboru P można uzyskać poprzez utrzymywanie optymalnego odczynu gleby dla jeżyny (pH 6,0-6,5) oraz stosowanie nawozów fosforowych na podstawie wyników analizy gleby i liści. Przed sadzeniem plantacji celowe jest użycie nawozów fosforowych nawet, gdy zawartość P w glebie mieści się w klasie zasobności średniej (20-40 mg/kg). Po zastosowaniu nawozu fosforowego przed posadzeniem roślin, należy go wymieszać z powierzchniową warstwą gleby (do 15-20 cm). W okresie suszy rośliny należy nawadniać. Przy podwyższonym ryzyku niedoboru P należy wykonać opryskiwanie tym składnikiem.

POTAS (K)

Objawy i skutki niedoboru

Przy niedoborze K w roślinie pojawiają się przebarwienia brzegów blaszki liściowej, które następnie przechodzą w nekrozę i ostatecznie obejmują całą blaszkę liściową. Brzegi blaszki liściowej mogą zawijać się do góry. Liście zwisają na pędzie aż do wystąpienia silnych wiatrów. W pierwszej kolejności objawy deficytu K pojawiają się na starszych liściach. Pędy są skrócone i mają obniżoną podatność na niskie temperatury. Owoce są drobne i dojrzewają nierównomiernie.

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 na glebie o wysokiej zawartości części spławianych ($>35\%$), w wyniku uszkodzenia systemu korzeniowego przez niskie temperatury lub gryzonie oraz przy silnym zachwaszczeniu wokół krzewów. Na glebie lekkiej i słabo próchnicznej plantacje jeżyny nawadniane kropelkowo są szczególnie narażone na niedobór K. Wynika to z intensywnego pobierania K przez korzenie (skoncentrowane wokół zwilżanej części gleby pod emiterem) oraz jego wymywania poza zasięg systemu korzeniowego.



Brzeźna nekroza liści jeżyny spowodowana deficytem potasu (fot. P. Wójcik)

Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru K w roślinie może być ograniczone m.in. poprzez zaniechanie stosowania wapna magnezowego na glebie o dostatecznej zawartości Mg, a także poprzez nawożenie Mg i K na podstawie wyników analizy gleby i liści. Nie należy dopuszczać do nadmiernego zachwaszczenia wzdłuż rzędów krzewów. Na plantacjach nawadnianych kropelkowo poleca się stosować K przez fertygację.

MAGNEZ (Mg)

Objawy i skutki niedoboru

Deficyt Mg w roślinie manifestuje się chlorozą między głównymi nerwami liści. Liście szybko zasychają i opadają. Na pędach pozostają tylko wierzchołkowe liście. Pędy mają obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Plonowanie krzewów jest obniżone. Owoce są drobne, mało smaczne i przedwcześnie dojrzewają.

Przyczyny niedoboru

Niedobór Mg w roślinie występuje najczęściej na glebach lekkich, silnie zakwaszonych (pH <4,5). Wysoki stosunek zawartości K do Mg w glebie (>6) także ogranicza pobieranie Mg przez roślinę. Niedobór Mg może być obserwowany w warunkach uszkodzenia korzeni przez gryzonie lub mrozy.



Przebarwienia między głównymi nerwami blaszki liściowej jeżyny spowodowane niedoborem magnezu (fot. P. Wójcik)

Zapobieganie niedoborowi

Najlepszym sposobem ograniczającym ryzyko niedoboru Mg w roślinie jest stosowanie wapna magnezowego. Celem tego zabiegu jest zarówno podniesienie odczynu gleby, jak i zwiększenia zawartości Mg. Wapnowanie z użyciem wapna magnezowego wykonuje się tylko, gdy zawartość Mg w glebie jest niska (<40 mg/kg). Nawożenie K, jako antagonistycznego składnika w stosunku do Mg, musi być oparte na wynikach analizy gleby i liści.

VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Martin R.R., Ellis M.A., Williamson B., Williams, R.N. eds. 2017. Compendium of raspberry and blackberry diseases and pests, Second Edition, (pp. 1-175). St Paul, MN: APS Press.
- Martin R.R., MacFarlane S., Sabanadzovic S., Quito D., Poudel B., Tzanetakis I.E. 2013. Viruses and virus diseases of *Rubus*. Plant Disease, 97: 169-182.
- Puławska J. 2010. Crown gall of stone fruits and nuts - economic significance and diversity of its causal agent - tumorigenic *Agrobacterium* spp. Journal of Plant Pathology, 92(1): 87-98.
- Strik B., Martin R. 2002. *Raspberry bushy dwarf virus* (RBDV) reduces yield of 'Marion' blackberry. Acta Horticulturae, 585: 413-416.

- Weller S. A., Stead D. E., Mazzucchi U. 2004. Crown and cane gall of a blackberry-raspberry hybrid caused by *Agrobacterium rhizogenes* in Northern Italy. *Journal of Plant Pathology*, 86(2): 161-165.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Hortpress, Warszawa, 252 s.