

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
BRZOSKWINI**



InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Skierniewice, 2016

Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

Autorzy:

dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO

mgr Damian Gorzka

dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. IO

mgr Sylwester Masny

mgr Wojciech Piotrowski

prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Recenzenci:

dr Hanna Bryk, prof. dr hab. Gabriel S. Łabanowski, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

ISBN 978-83-65903-60-0

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 Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1

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

SPIS TREŚCI:

I. WSTĘP	4
II. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRZOSKWINI PRZED CHOROBAMI	6
Brunatna zgnilizna drzew pestkowych - <i>Monilinia laxa</i> , <i>Monilinia fructigena</i>	6
Kędzierzawość liści brzoskwini - <i>Taphrina deformans</i>	9
Leukostomoza drzew pestkowych - <i>Leucostoma cinctum</i> , <i>Leucostoma personii</i>	12
Mączniak prawdziwy brzoskwini - <i>Podosphaera pannosa</i>	16
Ospowatość śliwy (szarka) - <i>Plum pox virus</i>	20
Parch brzoskwini - <i>Cladosporium carpophilum</i>	23
Rak bakteryjny drzew pestkowych - <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i> , <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>morsprunorum</i>	26
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRZOSKWINI PRZED CHOROBAMI	28
Mszyca brzoskwiniowa - <i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i>	28
Mszyca brzoskwiniowo-trzciniowa - <i>Hyalopterus amygdali</i>	31
Pordzewiacz śliwowy - <i>Aculus fockeui</i>	33
Przędziorek chmielowiec - <i>Tetranychus urticae</i>	35
Przędziorek owocowiec - <i>Panonychus ulmi</i>	38
Skośnik brzoskwiniaczek - <i>Anarsia lineatella</i>	41
Zwójka koróweczka - <i>Enarmonia formosana</i>	44
Zwójka siatkóweczka - <i>Adoxophyes orana</i>	47
Muszka plamoskrzydła - <i>Drosophila suzukii</i>	50
Chrabąszcz majowy <i>Melolontha melolontha</i>	55
Ogrodnica niszczylistka - <i>Phyllopertha horticola</i>	58
IV. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH	60
Azot (N)	60
Fosfor (P)	62
Potas (K)	64
Magnez (Mg)	66
Wapń (Ca)	67
V. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH DRZEW PESTKOWYCH W SKALI BBCH	68

I. WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników brzoskwini. Jest adresowane do szerokiego grremium odbiorców, od producentów, służb doradczych i inspektorów ochrony roślin, po eksporterów brzoskwiń. 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. W części dotyczącej szkodników przedstawiono zagrożenie upraw powodowanych przez te agrofagi, opisano uszkodzenia na różnych organach drzew, 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 identyfikacja szkodników mają decydujące znaczenie w zastosowaniu odpowiedniego programu ochrony brzoskwini, 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 sadu i jego najbliższego otoczenia. Bardzo pomocne jest usytuowanie w sadzie lub w jego sąsiedztwie stacji meteorologicznej, której wskazania wykorzystuje się do prognozowania i sygnalizacji zagrożeń w oparciu o dostępne modele prognostyczne. Narzędziem pomocniczym w określaniu obecności szkodników są np. lupa, płachta entomologiczna oraz różnego rodzaju pułapki w tym pułapki z feromonem, substancją wabiącą, a także barwne tablice lepowe.

Ze względu na ciągłe zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin dla brzoskwini, ich okresów karencji i terminów stosowania w Poradniku nie zamieszczono programu ochrony, ani wykazu tych środków. Program Ochrony Roślin Sadowniczych uwzględniający zabiegi w poszczególnych fazach fenologicznych brzoskwini oraz zawierający wiele szczegółowych informacji pomocnych w prowadzeniu ochrony chemicznej, jest corocznie opracowywany i uaktualniany przez pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowany przez wydawnictwo Hortpress. Dla zwiększenia dostępności planowana jest jego wersja online na stronie Instytutu Ogrodnictwa

Pragniemy także zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Integrowanej Produkcji Moreli i Brzoskwini oraz Metodyki Integrowanej Ochrony Brzoskwini, dostępnych na stronach internetowych: Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), Głównego Inspektoratu

Ochrony Roślin i Nasiennictwa (www.piorin.gov.pl) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl). Opracowania te obejmują wszystkie aspekty związane uprawą i ochroną tego gatunku począwszy od przygotowania gleby i posadzenia drzew aż do zbiorów i przechowywania brzoskwiń. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych mających istotne znaczenie w ograniczaniu źródeł infekcji oraz populacji szkodników. Możliwe jest dzięki temu uzyskanie wysokiej skuteczności ochrony oraz ograniczenia liczby zabiegów chemicznych.

II. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRZOSKWINI PRZED CHOROBIAMI

1. Brunatna zgnilizna drzew pestkowych

Czynnik sprawczy

Grzyby *Monilinia laxa* (Aderh. et Ruhl) Honey, *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl) Honey

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy występują najczęściej na owocach i rzadziej na pędach:

- pierwsze objawy choroby na owocach uwidaczniają się w okresie ich intensywnego wzrostu w postaci jasno-czekoladowych plam,
- w fazie dojrzewania porażonych owoców dochodzi do gwałtownego powiększania się plam, w których obrębie tworzą się beżowe, brodawkowate sporodochia ułożone koncentrycznie,
- po całkowitym zgniciu owoce kurczą się, wysychają i ulegają mumifikacji i opadają albo pozostają na drzewach do następnego sezonu,
- do porażenia pędów dochodzi sporadycznie, a na ich powierzchni rozwijają się wtedy rany zgorzelowe.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji pierwotnych są zarodniki konidialne sprawcy choroby tworzące się na opadłych lub pozostających na drzewach mumiach owoców, a także na zrakowaceniach na pędach,
- rozwojowi choroby sprzyjają wysoka wilgotność względna powietrza, zwilżenie roślin i opady,
- optymalne warunki termiczne to 20-25°C przy zwilżeniu liści powodowanym nawet przez rosę czy mgłę, utrzymującym się co najmniej 5-6 godzin,
- do infekcji owoców dochodzi często przez pęknięcia skórki, a także inne uszkodzenia powodowane m.in. przez szkodniki,
- duży problem stanowi występowanie choroby na przechowywanych owocach, na których grzybnia przerasta z porażonych na sąsiednie owoce.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje sadow pod kątem występowania objawów choroby należy rozpocząć w czerwcu,
- lustracje należy kontynuować co 2-3 tygodnie, szczególnie w okresie wybarwiania i dojrzewania owoców, kiedy nasila się występowanie choroby,
- przy wysokim zagrożeniu chorobą, szczególnie na odmianach podatnych, należy wykonać dodatkowe 2-3 zabiegi począwszy od wybarwiania się owoców (faza rozwojowa BBCH 81).



Różne stadia rozwojowe brunatnej zgnilizny na owocach; po prawej widoczne sporodochia sprawcy choroby.



Od pierwszego gnijącego owocu zakażane są sąsiednie owoce.



Porażone, zmumifikowane owoce brzoskwini mogą wisieć na drzewach nawet do następnego sezonu.

2. Kędzierzawość liści brzoskwini

Czynnik sprawczy

Grzyb *Taphrina deformans* (Berk.) Tul.

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy choroby występują powszechnie na wszystkich odmianach brzoskwini i nektaryny, we wszystkich rejonach ich uprawy, najczęściej na liściach, rzadko na pędach, kwiatach i owocach:

- porażone liście są charakterystycznie zdeformowane, zgrubiałe i kruche,
- początkowo przyjmują bladozielone zabarwienie, następnie stają się szaro-matowe, a z czasem czerwienieją, brunatnieją i opadają,
- na pędach grzyb powoduje nabrzmiewanie miękiszu korowego, a na owocach - deformacje powierzchni, tworzenie się ciemno-karminowych nekroz i przedwczesne ich opadanie,
- utrata pierwszych liści, wyraźnie osłabia wzrost drzew, pogarsza ich kondycję i wytrzymałość na mróz oraz prowadzi do zmniejszenia plonu,
- drzewa, na których kędzierzawość liści występuje przez kilka kolejnych lat, najczęściej zamierają w wyniku przemarznięcia lub rozwoju chorób kory i drewna.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji są zarodniki workowe i konidialne (blastospory) sprawcy choroby, które przeżywają okres zimy na powierzchni pędów i łusek pąków,
- do pierwszych infekcji dochodzi wczesną wiosną w okresie nabrzmiewania pąków,
- zakażenie młodych liści brzoskwini następuje najczęściej w temperaturze od 10°C do 21°C, choć do nielicznych infekcji może dojść już poniżej 7°C,
- zakażeniom sprzyja występowanie deszczu, dzięki czemu zarodniki przemieszczają do wnętrza pękających pąków,
- do zakażenia liści w temperaturze poniżej 16°C konieczne jest zwilżenie utrzymujące się ponad 12,5 godziny po wystąpieniu deszczu, rosy bądź mgły,
- wczesnowiosenny okres występowania niskiej temperatury wydłuża czas rozwoju liści, są one wówczas narażone na infekcję przez dłuższy okres,
- do masowych infekcji dochodzi kiedy zwilżenie liści utrzymuje się przez 2 dni lub dłużej.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje sadów należy prowadzić w maju i czerwcu (główny okres występowania objawów),
- stwierdzenie objawów kędzierzawości brzoskwini w sadzie lub jego otoczeniu w tym czasie wskazuje na konieczność wykonania 1 lub 2 opryskiwań w okresie jesiennozimowym, od opadnięcia liści do nabrzmiewania pąków,
- jeśli liczba porażonych liści w maju lub czerwcu jest przeciętnie większa niż 20 na jednym drzewie, lub też gdy wczesną wiosną następnego roku mamy do czynienia z wydłużonym okresem występowania niskiej temperatury i opadów podczas nabrzmiewania pąków (rozwoju liści), wówczas konieczne jest wykonanie trzeciego zabiegu (po upływie 7-10 dni) tuż przed pękaniem pąków,
- jesienny zabieg po opadnięciu liści najlepiej jest wykonać jednym z preparatów miedziowych,
- w celu dokładnego pokrycia drzew cieczą roboczą należy dostosować jej ilość do wielkości drzew (około 800-1000 l dla sadu w pełni owocowania).



Typowe, pierwsze objawy kędzierzawości liści brzoskwini.



Charakterystyczne zdeformowania i karminowe zabarwienie liści powstałe wskutek nagromadzenia antocjanów.



Epidemiczne porażenie liści brzoskwini przez *Taphrina deformans*.

3. Leukostomoza drzew pestkowych

Czynnik sprawczy

Grzyby *Leucostoma cinctum* (Fr.) Höhn. i *Leucostoma personii* (Nit.) Höhn.

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy występują powszechnie na liściach, pędach, gałęziach i konarach drzew:

- pierwszym objawem jest więdnienie liści, które następnie żółkną i opadają,
- na korze porażonych pędów i gałęzi pojawiają się charakterystyczne nekrozy, wokół których latem często tworzy się tkanka zablizniająca (kalus),
- w wyniku rozkładu porażonych tkanek, zwykle w miejscu infekcji pędów, tworzy się wyciek gumy o zabarwieniu bursztynowym do ciemnobrązowego i prawie czarnego,
- na zamierającej korze tworzą się masowo drobne brodawkowate, brunatno-czarne wzniesienia – piknidia grzyba, a drewno na przekroju porażonych organów jest sine,
- podczas spoczynku drzew, przy dodatniej temperaturze, sprawcy choroby rozwijają się przerastając zdrowe tkanki, w wyniku czego tworzy się rana rakowa,
- choroba może mieć przebieg przewlekły, prowadzący do stopniowego wyniszczania drzew lub gwałtowny, powodujący tzw. apopleksję,
- do szybkiego zamierania drzew dochodzi zwykle po mroźnych zimach.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji są zarodniki konidialne powstające w owocnikach (piknidiach) na porażonych tkankach (nekrozach i zgorzelach), w których patogen zimuje,
- rozprzestrzenianiu choroby sprzyja chłodna i wilgotna pogoda,
- zwykle warunki takie panują późną jesienią lub wczesną wiosną, kiedy grzyby *L. cinctum* i *L. personii* obficie tworzą zarodniki konidialne, następnie infekując pędy i gałęzie brzoskwiń,
- w przypadku braku mroźnych zim konidia patogenów mogą tworzyć się niemal w każdej porze roku, podczas kilkutygodniowych okresów z temperaturą utrzymującą się powyżej 10°C,
- sady zakładane w regionach z dużą ilością opadów są szczególnie narażone na chorobę, gdyż okresy zwilżenia i wysoka wilgotność względna powietrza (powyżej 90%) przy temperaturze nawet 10-15°C, sprzyjają tworzeniu piknidiów i zarodników konidialnych oraz częstym ich wysiewom,
- do wysiewów zarodników i infekcji dochodzi również w niższej temperaturze,

- inkubacja choroby w temperaturze 2-8°C przebiega powoli, ale z czasem powierzchnia tworzących się nekroz jest zwykle większa niż w wyższej temperaturze,
- w wyższej temperaturze (14-20°C) nekrozy mogą być widoczne już po 3 dniach, jednakże rozwój zrakowaceń jest ograniczany wskutek reakcji obronnej drzew.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje należy prowadzić od wczesnej wiosny do późnej jesieni,
- objawy choroby najłatwiej dostrzec w okresie bezlistnym, kiedy pędy i gałęzie nie są osłonięte liśćmi,
- aktualnie brak jest chemicznych środków zarejestrowanych do ochrony sadów przed tą chorobą, ale fungicydy miedziowe stosowane przeciwko kędzierzawości liści brzoskwini ograniczają występowanie leukostomozy,
- głównym sposobem zapobiegania rozprzestrzenianiu choroby jest zabezpieczanie ran po cięciu drzew zarejestrowanymi preparatami.



Nekroza wokół pąka (fot. A. Bielenin)



Gumowate wycieki w miejscach infekcji przez grzyby *Leucostoma* spp.



Nekrozy i zrakowacenie na zdrewniałych pędach brzoskwini.

4. Mączniak prawdziwy brzoskwini

Czynnik sprawczy

Grzyb *Podosphaera pannosa* (Wallr.: Fr.) de Bary

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy występują na liściach, pędach i owocach:

- na liściach, w wyniku porażenia tworzy się biały, mączysty nalot złożony ze strzępek grzybni, trzonek konidialnych i zarodników konidialnych,
- wzrost silnie porażonych liści jest zawsze zahamowany, ulegają one także deformacji, często żółkną, zasychają i opadają,
- porażone pędy również są zdeformowane, mają zahamowany wzrost i zasychają,
- na zielonych owocach, oprócz białego nalotu, mogą wystąpić również rozjaśnione plamy; z czasem nalot na powierzchni owoców staje się ciemnoszary,
- porażone owoce są drobne, oszpecone i nie nadają się do handlu.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji pierwotnych są strzępki grzyba, w postaci których sprawca choroby zimuje w żywych pąkach śpiących roślin-gospodarzy (z rodzajów *Rosa* i *Prunus*), na pędach porażonych w poprzednim sezonie,
- wiosną strzępki grzyba przerastają z wewnętrznych łusek pąków na rozwijające się liście, pędy i zawiązki owoców,
- na organach porażonych pierwotnie tworzą się zarodniki konidialne, które stanowią źródło wtórnych infekcji liści, owoców i pędów,
- do rozprzestrzeniania zarodników dochodzi za pośrednictwem wiatru, szczególnie w czasie ciepłej, słonecznej pogody,
- kiełkowanie zarodników konidialnych nie wymaga zwilżenia tkanek, ale rozwojowi choroby sprzyjają mgły, wilgotność względna powietrza powyżej 40%, temperatura 19–22°C oraz intensywny wzrost wegetatywny drzew,
- najbardziej podatne na porażenie są młode organy, w miarę starzenia się zarówno liście, owoce, jak i pędy stają się odporniejsze na porażenie.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje sadów należy przeprowadzać wiosną, w czasie rozwoju pędów i pojawiania się pierwszych, widocznych objawów mączniaka na liściach,

- drugim ważnym terminem lustracji jest przełom maja i czerwca, kiedy objawy pojawiają się na zawiązkach owoców, można wówczas ocenić skuteczność wykonywanych zabiegów i podjąć decyzję odnośnie celowości ich kontynuacji,
- bardzo ważnymi czynnikami zapobiegającymi rozprzestrzenianiu choroby jest wycinanie i usuwanie z sadu porażonych pędów,
- w sadach, w których w poprzednim roku obserwowano duże nasilenie choroby, po ukazaniu się pierwszych objawów w bieżącym sezonie należy przeprowadzić zabiegi chemiczne.



Epidemiczne wystąpienie mączniaka prawdziwego brzoskwini na liściach.



Zdeformowane liście brzoskwini porażone przez sprawcę mączniaka prawdziwego brzoskwini.



Objawy mączniaka prawdziwego brzoskwini na niedojrzałym owocu



<http://agromanual.cz/cz/clanky/ochrana-rostlin-a-pestovani/ochrana-obecne/aktualni-prehled-ochrany-zahrad-sadu-a-vinic-cervenec-a-srpen-2012>

Silne porazenie owocow przez mączniaka prawdziwego brzoskwini

5. Ospowatość śliwy (szarka)

Czynnik sprawczy

Wirus ospowatości śliwy (ang. *Plum pox virus*, PPV)

Występowanie i objawy chorobowe

Choroba często występuje w formie utajonej. Objawy mogą niekiedy występować na kwiatach, liściach i owocach:

- na płatkach kwiatów można czasem zaobserwować nieregularne wzory i smugi wyraźnie ciemniejsze od barwy zasadniczej,
- na liściach czasami widoczne są chlorotyczne przebarwienia lub rozjaśnienia nerwów,
- blaszka liściowa może ulegać deformacji,
- na skórcie owoców mogą występować chlorotyczne lub czerwone plamy i pierścienie,
- na owocach o jasnej skórcie plamy mogą zanikać w miarę dojrzewania brzoskwiń,
- nie ma zmian w miąższu i bardzo rzadko dochodzi do deformacji owocu,
- owoce wcześniej dojrzewają, często opadają przed zbiorem i tracą wartość konsumpcyjną,
- porażone drzewa są bardziej wrażliwe na przemarzanie i podatne na choroby kory i drewna np. leukostomozy drzew pestkowych.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji pierwotnych są chore drzewa z rodzaju *Prunus* rosnące w sadzie i jego sąsiedztwie,
- wirus ospowatości śliwy rozprzestrzenia się z porażonym materiałem szkółkarskim,
- wektorami wirusa są mszyce, w tym głównie mszyce: brzoskwiniowo-ziemniaczana, śliwowo-kocankowa i śliwowo-chmielowa,
- rozwojowi choroby sprzyjają niekorzystne dla rozwoju drzew warunki środowiska takie jak: niższa temperatura w okresie wegetacji, susza, niedobór składników pokarmowych oraz porażenie drzew przez inne wirusy,
- nasilenie objawów choroby zależy od podatności odmiany brzoskwini na zakażenie wirusem oraz od wirulencji jego szczepu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- **wirus ospowatości śliwy jest patogenem kwarantannowym w uprawach szkółkarskich, gdzie podlega obowiązkowi zwalczania,**
- monitoring pod kątem występowania choroby w sadach powinien być regularny,
- pierwsze lustracje należy wykonać wiosną i kontynuować przez cały sezon wegetacyjny,
- podczas lustracji w okresie kwitnienia, na niektórych odmianach brzoskwini można zaobserwować przebarwienie płatków,
- zmiany chorobowe na liściach brzoskwini są mało charakterystyczne lub rzadko występują, ale bardzo ważne jest prowadzenie lustracji w okresie dojrzewania owoców,
- wirusa nie można zwalczyć przy użyciu środków chemicznych,
- należy podejmować działania profilaktyczne: sadzenie drzewek wolnych od PPV, zachowanie izolacji przestrzennej od źródeł infekcji, zwalczanie mszyc oraz usuwanie z sadu drzew porażonych wirusem.



Rozbicie barwy płatków kwiatów brzoskwini porażonej wirusem ospowatości śliwy
(fot. M. Cieślińska)



Chlorotyczne przebarwienia wzdłuż nerwów liści brzoskwini porażonej wirusem ospowatości śliwy (fot. M. Cieślińska)



Chlorotyczne przebarwienia w postaci pierścieni na owocach brzoskwini porażonej wirusem ospowatości śliwy (fot. M. Cieślińska)

6. Parch brzoskwini

Czynnik sprawczy

Grzyb *Cladosporium carpophilum* (Thüm.) Lév.

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy występują głównie na owocach, rzadziej na pędach i liściach:

- plamy na liściach są początkowo jasnooliwkowe, potem brunatnieją, nieco lepiej widoczne są na dolnej stronie liścia,
- na porażonych pędach, podobnie jak na liściach, początkowo tworzą się jasnooliwkowe plamy, które z czasem ciemnieją i ostatecznie przybierają brunatną barwę,
- po zdrewnieniu pędów, plamy wysychają i wyglądem przypominają strupy,
- plamy na młodych owocach są początkowo małe (o średnicy około 1 mm), wraz ze wzrostem owoców powiększają się (do 5–8 mm) przybierając oliwkową barwę, zwykle jest ich najwięcej przy szypułce,
- na dorastających owocach plamy brunatnieją, przypominając niekiedy plamy parcha jabłoni na jabłkach,
- przy dużym nasileniu choroby plamy mogą zlewać się, przyjmując nieregularny kształt i obejmując znaczną część powierzchni owocu,
- w miejscu plam pojawiają się spękania skórki ułatwiające wnikanie patogenów wtórnych.

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji pierwotnych są zarodniki konidialne tworzące się w miejscu plam na pędach porażonych w poprzednim sezonie,
- rozprzestrzenianie zarodników rozpoczyna się zwykle 2 tygodnie po zakończeniu kwitnienia,
- masowemu zarodnikowaniu sprzyjają długotrwałe (co najmniej 24-godzinne) okresy wysokiej wilgotności względnej powietrza,
- owoce są podatne na zakażenie od fazy opadania okwiatu do zbioru,
- kiełkowanie zarodników konidialnych następuje w warunkach zwilżenia spowodowanego przez deszcz lub mgłę,
- rozwojowi choroby sprzyja temperatura powyżej 10°C (optymalna 20–30°C) oraz intensywny wzrost drzew,

- zdarza się, że po infekcji zawiązków owoców choroba rozwija się bezobjawowo nawet przez 40–60 dni.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje należy rozpocząć wiosną (zwykle 3-5 tygodni po kwitnieniu) i kontynuować do zbiorów owoców,
- monitoring występowania choroby pozwala ocenić skuteczność wykonywanych zabiegów i podjąć decyzję odnośnie celowości ich kontynuacji oraz dostarcza ważnych informacji pozwalających na opracowanie strategii zwalczania choroby w roku następnym,
- w celu skutecznego zwalczania choroby bardzo ważne jest wykonanie pierwszego zabiegu w fazie pęknięcia okwiatu na intensywnie rozwijających się zawiązkach,
- w przypadku dużego nasilenia choroby w roku poprzednim, począwszy od fazy pęknięcia okwiatu w bieżącym sezonie, zabiegi fungicydami powinny być wykonywane w odstępach co 10-14 dni do 40 dni przed zbiorem,
- aktualnie brak jest zarejestrowanych środków przeciwko tej chorobie, ale zabiegi chemiczne wykonywane przeciwko mączniakowi brzoskwini ograniczają również parcha brzoskwini,
- profilaktycznie należy wykonywać cięcie prześwietlające zapewniające lepszą przewiewność koron drzew (poprawiające ich penetrację przez fungicydy) oraz wycinać porażone pędy w celu ograniczenia źródła infekcji.





Plamy parcha brzoskwini na owocach

Rak bakteryjny drzew pestkowych

Czynnik sprawczy

Bakterie - *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall i *Pseudomonas syringae* pv. *morsprunorum* (Wormald) Young et al.

Występowanie i objawy chorobowe

Objawy występują głównie na liściach, kwiatach, pędach i organach zdrewniałych:

- pierwsze objawy w postaci czernienia słupków i płatków mogą wystąpić już pod koniec kwitnienia,
- porażone kwiaty przebarwiają się na ciemnobrunatno, prawie czarno, nie więdną, ale pozostają sztywne,
- z porażonych kwiatów choroba może rozprzestrzenić się na krótkopędy i pędy powodując nekrozy i zrakowacenia,
- na liściach tworzą się małe lub bardziej rozległe czerwono-brunatne plamy, najczęściej okrągłe lub o kształcie nieregularnym i otoczone jaśniejszą obwódką (halo).

Warunki rozwoju choroby

- źródłem infekcji są bakterie przeżywające zimę w pąkach, tkankach wokół śladów poliściowych oraz na pograniczu nekroz i zrakowaceń,
- wiosną, z miejsc przezimowania bakterie rozprzestrzeniają się za pośrednictwem wiatru, deszczu, owadów, narzędzi uprawowych i itp.,
- do zakażenia roślin dochodzi przez naturalne otwory i zranienia,
- infekcji drzew i rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- lustracje sadów brzoskwiniowych należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu (faza rozwojowa BBCH 69),
- po cięciu zabezpieczać rany przez zamalowanie białą farbą emulsyjną lub pastą Funaben Plus 03PA ze środkiem miedziowym,
- w przypadku wystąpienia choroby należy usuwać gałęzie i konary, a przy silnym porażeniu całe drzewa.



Nekroza z gumowatym wyciekkiem na pędzie brzoskwini



Charakterystyczne plamy na liściu brzoskwini

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRZOSKWINI PRZED SZKODNIKAMI

1. Mszyca brzoskwiniowa - *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca dwudomna, żywicielem pierwotnym są drzewa z rodzaju *Prunus*, głównie brzoskwinia, ale także morela i śliwa, żywicielem wtórnym są rośliny zielne dziko rosnące i uprawne z rodziny astrowatych, dyniowatych, kapustowatych, komosowatych i psiankowatych. Jest szeroko rozpowszechnionym polifagiem żerującym na wielu roślinach należących do ponad 40 rodzin. między innymi występuje często na brzoskwini, moreli, nektarynie i truskawce. Jest wektorem ponad 100 wirusów, np. ospowatości śliwy – szarki (plum pox virus).

Objawy żerowania

- Zasiedlone liście przez liczne larwy i dzieworódki skręcają się i częściowo żółkną, a z czasem nawet zasychają i opadają.
- Pędy przestają rosnąć, mogą także zasychać.
- Mogą pojawić się objawy szarki.

Rozpoznanie szkodnika

- Dojrzała samica formy bezskrzydłej tzw. dzieworódka ma 1,7-2 mm długości, jest żółtawa lub jasnozielona. Guzki czołowe wyraźne. Syfony średnio długie, lekko nabrzmięte w końcowej części, barwy ciała.
- Dzieworódka uskrzydłona długości 1,8-2,1 mm, głowa i tułów czarny, odwłok żółtawozielony z dużą, ciemną plamą na stronie grzbietowej.
- Jajo owalne, długości około 0,6 mm i szerokości 0,3 mm, czarne.

Zarys biologii

- Zimują jaja przy pąkach na pędach drzew z rodzaju *Prunus*, m.in. brzoskwini.
- Larwy wylęgają się tuż przed i w okresie pęknięcia pąków, żerują na pąkach i młodych liściach, a następnie przechodzą na wierzchołki pędów i na dolną stronę liści.
- W maju pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na żywiciela wtórnego – inne rośliny zielne. Jesienią powracają na brzoskwinię, gdzie rozwija się pokolenie płciowe.
- Samice po zapłodnieniu składają jaja, które zimują.

- Na brzoskwini rozwijają się trzy pokolenia mszycy.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Od początku wegetacji do zbioru owoców, co 2 tygodnie – należy wykonać lustrację 50 losowo wybranych drzew na 1 ha i sprawdzić obecność kolonii mszyc na liściach.
- Próg zagrożenia - 1 drzewo z koloniami mszycy w próbie 50 sztuk.

Terminy i sposoby zwalczania

- Mszyce są ograniczane przez faunę pożyteczną, np. biedronki.
- W zagrożonych sadach zwalczanie wykonać po pojawieniu się pierwszych kolonii mszyc na liściach przed i/lub po kwitnieniu, dozwolonym środkiem selektywnym dla fauny pożytecznej. Można dodać zwilżacz. Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Mszyca brzoskwiniowa na liściu.

źródło: http://www.uprawyekologiczne.pl/312_Mszyca_brzoskwiniowa.html



Mszyca brzoskwiniowa.
źródło: <http://influentialpoints.com>



Mszyca brzoskwiniowa uskrzydłona.
źródło: <http://influentialpoints.com>

2. Mszyca brzoskwiniowo-trzciniowa - *Hyalopterus amygdali* (E. Blanchard)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca dwudomna. Euroazjatycki gatunek żerujący na brzoskwini i moreli, także na migdałowcu (*Prunus dulcis*) jako żywicielu pierwotnym.

Objawy żerowania

- Na dolnej stronie liści widoczne kolonie mszycy złożone z licznych form bezskrzydłych.
- Liście mogą się lekko podwijać brzegami, ale nie skręcają się.

Rozpoznanie szkodnika

- Obie formy mszycy, uskrzydłone i bezskrzydłe, długości 1,5-2,9 mm. Dzieworódki bezskrzydłe są zielone z krótkimi, brązowymi syfonami, ciało pokryte woskowym, szarym nalotem. Dzieworódki uskrzydłone brązowe z zielonym odwłokiem.

Zarys biologii

- Zimują jaja na pędach brzoskwini.
- Larwy wylęgają się podczas pęknięcia pąków – początkowo żerują na najmłodszych liściach, wysysają sok z komórek, a następnie przechodzą na dolną stronę liści i młode, niezdrewniałe pędy.
- Dojrzałe samice rodzą larwy, dając początek następnym pokoleniom.
- W lecie pojawiają się formy uskrzydłone, które przelatują na żywiciela wtórnego, czyli na trzcinę, gdzie rozwija się kilka pokoleń mszycy.
- Jesienią wracają na brzoskwinię, na której rozwija się pokolenie płciowe.
- Samice tego pokolenia po zapłodnieniu składają jaja, które zimują, jednak część mszyc może przez cały rok rozwijać się na brzoskwini.
- W ciągu roku może rozwinąć się kilka, a nawet kilkanaście pokoleń mszycy.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Od początku wegetacji do zbioru owoców, co 2 tygodnie należy wykonać lustrację na 50 losowo wybranych drzewach na powierzchni 1 ha i sprawdzić pędy na obecność kolonii mszycy na liściach.
- Próg zagrożenia - 1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 sztuk.

Terminy i sposoby zwalczania

- Mszyce są ograniczane przez faunę pożyteczną, np. biedronki
- W zagrożonych sadach zwalczanie wykonać po pojawieniu się pierwszych mszyc przed i/lub po kwitnieniu, dozwolonym środkiem selektywnym dla fauny pożytecznej. Można dodać zwilżacz. Stosować około 750 l cieczy użytkowej na ha.



Mszyca brzoskwiniowo-trzciniowa.

źródło: <http://www.termesztar.hu/anyagok/levtet/levtet.htm>



Uszkodzenia spowodowane przez mszycę brzoskwiniowo trzciniową.

źródło: <http://www.termesztar.hu/anyagok/levtet/levtet.htm>

3. Pordzewiacz śliwowy - *Aculus fockeui* (Nalepa & Trouessart)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na śliwie oraz na innych drzewach pestkowych, np. na brzoskwini, wiśni, czereśni i moreli.

Objawy żerowania

- Na zasiedlonych i uszkodzonych liściach pojawiają się początkowo żółte, a później rdzawe plamki.
- Przy liczonym żerowaniu szkodnika - liście marszczą się, a ich wzrost jest zahamowany.

Rozpoznanie szkodnika

- Maleńki, słomkowożółty szpeciel o długości około 0,17 mm.
- Ciało szpeciela jest wydłużone i posiada dwie pary odnóży w przedniej części.
- Jajo jest okrągłe, spłaszczone, średnicy około 0,05 mm.
- Larwa podobna, ale mniejsza od dorosłego szpeciela i nie ma wykształconego aparatu genitalnego.

Zarys biologii

- Zimują samice w skupiskach po kilka-kilkanaście sztuk pod łuskami pąków lub w spękaniach kory.
- Wiosną samice migrują na rozwijające się liście, gdzie rozpoczynają żerowanie i składanie jaj.
- W ciągu roku rozwija się 4-5 pokoleń szpeciela.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W okresie od maja do sierpnia, co 2 tygodnie należy sprawdzać obecność uszkodzeń na liściach. Każdorazowo na 1 ha pobrać z 20 drzew po 10 liści i przejrzeć pod binokulem powierzchnię 1 cm² z każdego liścia (w pobliżu nerwu głównego) w poszukiwaniu szpecieli (krążki wycinać korkoborem).
- W lecie przeglądać też liście, kontrolując obecność uszkodzonych.
- Próg zagrożenia - od połowy maja do połowy lipca – 5-20 osobników szpeciela na 1 cm² liścia.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach porzewiacza można zwalczać wczesną wiosną, w okresie wychodzenia szpecieli z kryjówek zimowych oraz po kwitnieniu lub w lecie, podczas żerowania szpecieli na liściach.
- Zaleca się dozwolone środki chemiczne lub wspomagające zwalczanie o mechanicznym sposobie działania, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej (ok. 750 l cieczy użytkowej na ha).



Porzewiacz śliwowy – dorosłe szpeciele i larwy na liściu.

źródło: http://shop.agrimag.it/fitopatologie?id_fito=814

4. Przędziorek chmielowiec - *Tetranychus urticae* Koch

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Roztocz wielożerny. Występuje na różnych roślinach uprawnych i dzikorosnących, na drzewach owocowych, w tym na śliwie, brzoskwini, moreli, czereśni i innych, a także na wszystkich gatunkach roślin jagodowych.

Objawy żerowania

- Larwy i dorosłe przędziorki żerują na dolnej stronie liści - nakłuwają je i wysysają zawartość komórek miększu.
- Uszkodzenia są widoczne w postaci żółtych przebarwień, które mogą pokrywać coraz większą powierzchnię liści, tworząc duże, mozaikowate plamy.
- Silnie uszkodzone liście, szczególnie podczas suszy, żółkną, brązowieją i zasychają, a ich brzegi zawijają się do góry.
- Na dolnej stronie uszkodzonych liści pojawia się delikatna pajęczyna, wytwarzana przez szkodnika, a pod nią widoczne są jaja i inne stadia rozwojowe.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica owalna, długości 0,4 - 0,6 mm. Samiec mniejszy od samicy, ma kształt wydłużonego rombu. Letnie osobniki dorosłe są żółtozielone z dwiema ciemnymi plamami po bokach ciała.
- Samica zimująca jest ceglasto-pomarańczowa.
- Jajo kuliste, początkowo szkliste, bezbarwne, później żółtawe.
- Larwa zielonkawa, z 3 parami odnóży, znacznie mniejsza od osobników dorosłych.
- Stadia nimfalne większe od larw, posiadają 4 pary odnóży, są podobne do osobników dorosłych, ale nie poruszają się.

Zarys biologii

- Zimują samice w szczelinach kory, pod zaschłymi liśćmi pod drzewami, w górnej warstwie gleby.
- W kwietniu wychodzą z kryjówek zimowych. Żerują na pąkach i młodych liściach.
- Samice składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej.
- W sierpniu pojawiają się już pierwsze zimujące samice barwy ceglasto-pomarańczowej.
- W ciągu sezonu wegetacyjnego rozwija się 5-6 pokoleń przędziorka.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W okresie od maja do sierpnia, co 2 tygodnie należy przeglądać korony drzew, określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach, pobieranych ze środka korony (np. po 5-10 liści z drzewa) na powierzchni 1 ha.
- Próg zagrożenia - w okresie od maja do sierpnia obecność 3 i więcej form ruchomych przędziorków (larwy i osobniki dorosłe) na 1 liść.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach przędziorka chmielowca można zwalczać wczesną wiosną, w okresie wychodzenia samic zimujących z kryjówek zimowych oraz po kwitnieniu lub w lecie, podczas żerowania przędziorków na liściach.
- Zaleca się dozwolone środki przędziorkobójcze lub wspomagające zwalczanie o działaniu mechanicznym, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej (ok. 750 l cieczy użytkowej na ha).



Przędziorek chmielowiec, jaja i stadia ruchome.

źródło: <https://blogs.k-state.edu/kansasbugs/2016/06/>



Liście uszkodzone przez przędziorka chmielowca

źródło: <http://www.utahpests.usu.edu/ipm/htm/advisories/treefruit/articleID=17836>

5. Przędziorek owocowiec -*Panonychus ulmi* (Koch)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje w całym kraju. Roztocz wielożerny, zasiedla różne drzewa owocowe i ozdobne.

Objawy żerowania

- Przędziorki przebywają i żerują na dolnej stronie liści, nakłuwają je i wysysają sok z komórek.
- Silnie uszkodzone liście żółkną, brązowieją i opadają.
- W okresie bezlistnym widoczne jaja zimujące w grupach, po kilka- kilkadziesiąt w pobliżu pąków.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica owalna, długości 0,4 mm, koloru jaskrawoczerwonego do ciemnoczerwonego. Na stronie grzbietowej na jasnych wzniesieniach osadzone są długie szczeciny.
- Samiec jest mniejszy od samicy (długości 0,3 mm), ma kształt rombu.
- Jajo jest okrągłe, lekko spłaszczone na wierzchołku, zakończone nitkowatym stylikiem. Świeżo złożone jaja letnie są zielonkawe, później ciemnieją przybierając kolor pomarańczowy lub czerwony. Jaja zimowe są intensywnie czerwone.
- Larwa jasnozielona do jasnopomarańczowej, dwukrotnie mniejsza od osobnika dorosłego, posiada trzy pary odnóży.
- Protonimfa i deutonimfa (stadium spoczynkowe) jest większa od larwy, ciemniejsza, posiada 4 pary odnóży.

Zarys biologii

- Zimują jaja składane na pędach i gałęziach drzew, zwykle w pobliżu pąków lub u nasady pędów
- Wiosną wylęgają się larwy, zwykle około połowy kwietnia.
- Samice pokoleń letnich składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej.
- Wszystkie stadia ruchome intensywnie żerują na młodych liściach.
- W ciągu roku występuje 5 pokoleń przędziorka.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W okresie od maja do sierpnia, co 2 tygodnie należy określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach, pobieranych ze środka korony drzew, na powierzchni 1 ha sadu (np. po 5-10 liści z drzewa).
- Próg zagrożenia - w okresie od maja do sierpnia obecność 3 i więcej form ruchomych przędziorków (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.
- Zwykle ocenia się jednocześnie liczebność obu gatunków przędziorków.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach przędziorka owocowca można zwalczać przed lub po kwitnieniu oraz w lecie, podczas żerowania przędziorków na liściach.
- Zaleca się dozwolone środki przędziorkobójcze lub wspomagające zwalczanie o działaniu mechanicznym, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej (ok. 750 l cieczy użytkowej na ha).



Samica przędziorka owocowca.

źródło: <http://utahpests.usu.edu/ipm/htm/fruits/fruit-insect-disease/euro-red-mites97>



Przędziorek owocowiec – samiec.

źródło: <https://alchetron.com/Panonychus-ulmi-3996264-W>



Przędziorek owocowiec – jaja zimujące na korze pędu.

źródło: <https://pnwhandbooks.org/insect/tree-fruit/apple/apple-spider-mite>

6. **Skośnik brzoskwiniaczek** - *Anarsia lineatella* (Zeller)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje w północnej Afryce, Północnej Ameryce i Azji. Szkodnik jest także szeroko rozpowszechniony w centralnej i południowej Europie. W Polsce występuje lokalnie, głównie na brzoskwini i moreli, czasami także na wiśni i czereśni.

Objawy żerowania

- Wierzchołki pędów lub krótkopędów w których żerują larwy załamują się, zasychają i zwisają.
- Na skórce owoców, zwykle przy szypułce, widać uszkodzenia powodowane przez żerujące gąsienice, czyli otwory wejściowe gąsienic, wydrążone chodniki w owocach, uszkodzony miąższ.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl długości około 15 mm, skrzydła szarobrunatne o rozpiętości 14-15 mm. Na przedniej parze skrzydeł, na jaśniejszym tle występują ciemnobrunatne, ostrokątne plamki, natomiast brzegi skrzydeł obramowane są strzępiną. Druga para skrzydeł jest jaśniejsza i posiada dłuższą strzępinę.
- Jajo około 0,4 mm długości i 0,2 mm szerokości, początkowo białe, później jasnożółte.
- Gąsienica osiąga długość około 12 mm, barwy czekoladowobrunatnej.
- Poczwarka długości 6-8 mm, ciemno brązowa.

Zarys biologii

- Zimują młode gąsienice w luźnych oprzędach pod odstającą korą lub w rozwidleniach gałęzi. Wiosną gąsienice wgryzają się przez pąk wierzchołkowy do pędów i drążą rdzeń na długość kilku centymetrów.
- Uszkodzone części roślin zasychają.
- Gąsienice przepoczwarczają się na pniu lub na liściach. Lot motyli odbywa się w maju i czerwcu. Gąsienice letniego pokolenia żerują na wierzchołkach pędów, ale uszkodzają również owoce. Wgryzają się tuż przy szypułce do miąższu i drążą w nim płytkie chodniki.
- W warunkach Polski rozwijają się dwa pokolenia skośnika.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Od fazy zielonego pąka do zbioru owoców należy przeglądać 100 losowo wybranych drzew, na powierzchni 1 ha sadu, na obecność wierzchołków pędów uszkodzonych przez gąsienice.
- W okresie zbiorów - przejrzeć po 10 owoców na 100 losowo wybranych drzewach na 1 ha oraz po 10 spadów owoców pod tymi drzewami na obecność uszkodzeń.
- Przed spodziewanym wylotem motyli, około połowy maja zawiesić w sadzie pułapki z feromonem do odłowu motyli.
- Od połowy maja do zbioru owoców należy co 2-3 dni kontrolować obecność odłowionych motyli w pułapkach z feromonem.
- Próg zagrożenia - od fazy zielonego pąka do zbioru owoców – 1-2 uszkodzone wierzchołki pędów w próbie 100 sztuk.
- Od połowy maja do zbioru owoców odłowienie – 3-5 motyli odłowionych do 1 pułapki w ciągu tygodnia.
- W okresie zbioru - stwierdzenie uszkodzonych owoców przez gąsienice skośnika.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach wycinać i palić pędy z objawami żerowania gąsienic szkodnika.
- W zagrożonych sadach skośnika brzoskwiniaczka zwalcza się wczesną wiosną, po zauważeniu gąsienic oraz w lecie, w okresie lotu motyli, dozwolonymi środkami, najlepiej selektywnymi dla fauny pożytecznej.



Skośnik brzoskwiniaczek – gąsienica.

źródło: <https://climate.usurf.usu.edu>



Skośnik brzoskwiniaczek - motyl

źródło: <http://www.ukmoths.org.uk/species/anarsia-lineatella>

7. Zwójka koróweczka - *Enarmonia formosana* (Scopoli)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Zwójka powszechna w całej Europie. W Polsce najliczniejsze jej występowanie stwierdzono na brzoskwini, moreli, czereśni i jabłoni. Może zasiedlać również śliwę i gruszę.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują w korze i pod korą drzew na pniach, konarach i w rozgałęzieniach pędów.
- W miejscach uszkodzeń widać wystające na korze brązowe odchody sprzędzone w małe woreczki, zaś pod korą liczne, różnej wielkości przeplatające się ze sobą chodniki.
- Gąsienice najliczniej żerują w dolnej części pni, ale mogą zasiedlać również wyższe partie korony drzewa.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to motyl o rozpiętości skrzydeł 15-18 mm. Skrzydła przednie są żółtobrązowe, pokryte brunatno-czarnymi plamkami i metalicznymi prążkami, skrzydła drugiej pary są ciemnobrązowe.
- Jajo owalne, spłaszczone o wymiarach 0,7 x 0,6 mm, białe do czerwonych.
- Gąsienica dorasta do 8-11 mm długości, brązowa lub łososiowo-różowa z brązowymi brodawkami i jasnobrązową głową.
- Poczwarzka długości 7-9 mm, jasnobrązowa.

Zarys biologii

- Zimują gąsienice pod korą drzew.
- Żerowanie rozpoczynają już w marcu, a po jego zakończeniu przemieszczają się do wierzchnich warstw kory. Przechodzą tam w stadium poczwarki, które trwa 2-3 tygodnie.
- Przed wylotem motyla, poczwarka wysuwa się nieco na zewnątrz.
- Po wylocie motyli, na korze pozostają wylinki poczwarkowe. W 2-3 dni po wylocie samice rozpoczynają składanie jaj, najczęściej w miejscach uszkodzeń kory pni i podstawy konarów, pojedynczo lub w grupach po 2-3 sztuki. Po 8-14 dniach wylęgają się gąsienice, które wgryzają się pod korę i tam żerują.

- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie, ale okres lotu motyli trwa 3-4 miesiące.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Od początku wegetacji aż do zbioru owoców, co 2 tygodnie należy- każdorazowo przejrzeć pnie 100 losowo wybranych drzew, na 1 ha sadu, pod kątem obecności żerowisk gąsienic szkodnika.
- Przed spodziewanym wylotem motyli, około połowy maja zawiesić w sadzie pułapki typu Delta z feromonem do odłowu samców.
- Od drugiej połowy maja do końca sierpnia należy co 2-3 dni kontrolować odławianie się motyli w pułapki z feromonem. Każdorazowo wybierać i liczyć motyle.
- Próg zagrożenia - od początku wegetacji roślin do zbioru owoców – 3-5 drzew z objawami żerowania gąsienic w próbie 100 sztuk.
- Od drugiej połowy maja do końca sierpnia – odłowienie w pułapkę w ciągu kilku kolejnych dni kilkunastu i więcej motyli.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach zwójkę koróweczkę zwalcza się w okresie lotu motyli i składania jaj, zanim gąsienice wgryzą się pod korę pędów. Zaleca się środki dozwolone do ochrony brzoskwini, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dokładnie należy opryskiwać pnie i konary.



Zwójka koróweczka – motyl.

źródło: <http://www.eakringbirds.com>



Uszkodzenia powodowane przez larwy zwójki koróweczki.

źródło: <http://www.eakingbirds.com>

8. Zwójka siatkóveczka - *Adoxophyes orana* (Fischer von Roslerstamm)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl polifagiczny, żeruje na jabłoni, moreli brzoskwini i innych gatunkach drzew i krzewów owocowych. Szkodnik o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym w sadach na terenie całego kraju.
- W sadach niechronionych uszkadza przeciętnie kilka, kilkanaście procent plonu, ale w niektórych sadach nawet więcej. Okres największej szkodliwości przypada na drugą połowę czerwca i lipiec (I pokolenie) oraz sierpień i pierwszą połowę września (II pokolenie).

Objawy żerowania

- W okresie wiosennym gąsienice żerują w luźno sprzędzionych rozetach liściowych i liściowo-kwiatowych, w okresie lata na obu stronach blaszki liści. Gąsienice wyjadają skórę i miększ – w miejscu żerowania powstaje żółtopomarańczowa siateczka z unerwienia liści.
- Na owocach gąsienice wyjadają tkankę na powierzchni, pozostawiając rozległe, płytkie dziury (tzw. żer skrobany). Starsze gąsienice mogą wygryzać otwory dość głębokie.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl, rozpiętość skrzydeł 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasnopomarańczowo-brązowe z ciemnym czerwonym lub brunatnym rysunkiem w kształcie nieregularnej, delikatnej siateczki.
- Jajo jest eliptyczne o wymiarach 0,8 x 0,5 mm, żółtozielone. Jaja są składane w złożach po 30-80 sztuk, głównie na górnej stronie liści, czasami również na owocach.
- Gąsienica osiąga długość 16-22 mm, jest zielonożółta, oliwkowozielona lub ciemnozielona z żółtymi brodawkami. Głowa i tarczka karkowa są złotobrzęde lub miodowo-żółte. Poczwarła długości ok. 10-11 mm, barwy ciemnobrzędej.

Zarys biologii

- Gatunek dwupokoleniowy.
- Zimują gąsienice II i III stadium rozwojowego, stają się aktywne wczesną wiosną, przed lub w czasie kwitnienia moreli.

- Gąsienice żerują w pąkach i na rozwijających się liściach. Wyrósnięte przepoczwarczają się.
- Lot motyli pierwszego pokolenia rozpoczyna się w drugiej połowie maja i trwa do końca czerwca lub pierwszej dekady lipca. W czerwcu z jaj złożonych przez samice pierwszego pokolenia wylęgają się gąsienice, które żerują do końca lipca.
- Lot motyli drugiego pokolenia przypada na drugą połowę lipca i sierpień, a gąsienice żerują w sierpniu i we wrześniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Gąsienice

- Na początku wegetacji przejrzeć po 200 rozet (20 drzew x 10 rozet) z powierzchni 1 ha sadu).
- Próg zagrożenia: 3-5 gąsienic żerujących w 100 rozetach.
- Od połowy czerwca do połowy września: na poszczególnych kwaterach, przejrzeć po 400 pędów z 1 ha sadu (20 drzew x 20 pędów).
- Próg zagrożenia: 2-3 procent pędów zasiedlonych przez gąsienice zwójkówek.
- Od połowy czerwca co 2 tygodnie: przeglądać próby po 400 owoców z ha (20 drzew x 20 owoców).
- Próg zagrożenia: 1-2 procent uszkodzonych owoców.

Motyle

- 1-2 pułapki z feromonami zawiesić w sadzie o powierzchni 1 ha, przed rozpoczęciem lotu motyli (w drugiej połowie maja). Kontrolę pułapek prowadzić w drugiej połowie maja i w czerwcu (I pokolenie), oraz w drugiej połowie lipca i pierwszej połowie sierpnia (II pokolenie).
- Próg zagrożenia: kilkanaście i więcej motyli odłowionych do 1 pułapki w okresie tygodnia.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach zabieg wykonać 2-3 tygodnie od początku lotu motyli poszczególnych pokoleń lub 8-12 dni od stwierdzenia licznych motyli w pułapce.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.



Motyl zwójki siatkówecki (fot. Z. Płuciennik).



Gąsienica zwójki siatkówecki (fot. Z. Płuciennik).



Złoże jaj zwójki siatkówecki (fot. Z. Płuciennik).

9. Muszka plamoskrzydła - *Drosophila suzukii* (Matsumura)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Muszka plamoskrzydła jest gatunkiem polifagicznym, w Polsce wykryto ją jesienią 2014 roku. W kolejnych latach odławiano owady dorosłe w wielu miejscach na terenie Polski. Uszkadza owoce wielu roślin uprawnych: borówka wysoka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczka, morela, brzoskwinia, czereśnia, wiśnia, agrest, śliwa i inne, jak i dziko rosnących np. bez czarny, jagoda leśna, jeżyna, czereśnia ptasia, antypka.

Objawy żerowania

- Na skórce owocu, po złożeniu jaja, pod powiększeniem widoczne jest niewielkie zranienie - nakłucie pokładelkiem samicy, z którego nad powierzchnię skórki wystają rurki oddechowe jaja.
- W miejscu żerowania larw skórka owocu zapada się a owoc stopniowo gnije. Larwy żywią się miąższem owoców, wyczuwalny może być zapach fermentującego soku.
- W jednym owocu może żerować kilka a nawet kilkanaście larw muszki, w różnym stadium rozwojowym.
- Muszka plamoskrzydła uszkadza też owoce opadłe lub pozostające na drzewach po zakończonym zbiorze.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły czyli muchówka ma jedną parę skrzydeł i duże, czerwone oczy.
- Samiec długości 2,6-2,8 mm, ma charakterystyczną czarną plamkę w dolnej części każdego skrzydła oraz czarne grzebienie na łączeniach członów przednich nóg.
- Samica ma długość 3,2-3,4 mm. Na zakończeniu odwłoka posiada silne ząbkowane pokładelko, którym nacina skórki owocu podczas składania jaj do miąższu.
- Jajo jest owalne, długości 0,4-0,6 mm i przekroju 0,2 mm, początkowo przezroczyste, później mlecznobiałe, posiada dwie „rurki oddechowe”.
- Larwa długości do 6,0 mm długości, mlecznobiała.
- Poczwarzka jest jasnobrązowa.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe w środowisku naturalnym.
- Jaja składane są do dojrzewających i dojrzałych owoców, zaś w jednym owocu może być ich kilka a nawet kilkanaście.

- Larwy wylęgają się z jaj po 1-3 dniach, żerują przez 3-13 dni (zależnie od temperatury), a wyrosnięte przepoczwarczają się zwykle w owocu, lub na jego powierzchni, rzadziej w glebie.
- Stadium poczwarki trwa od 4 do 43 dni.
- Muszka płamoskrzydła jest najbardziej aktywna w zakresie temperatur 20-25°C.
- W sezonie może rozwinąć kilka-kilkanaście pokoleń szkodnika, zależnie od temperatury np. 3 do 9 pokoleń na terenie zachodniej części USA, Kanady i Północnych Włoch. Prawdopodobne jest, że w Polsce będzie mogło rozwinąć kilka pokoleń w ciągu roku.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Około miesiąc przed spodziewanym dojrzewaniem owoców należy zawiesić na obrzeżach sadu pułapki do odłowu muszki płamoskrzydłej.
- Do odławiania muchówek zaleca się różnego typu pułapki z substancją wabiącą (atraktant zapachowy), np. Drosinal (polskiej produkcji), Suzukii Trap i inne.
- Obecność uszkodzonych owoców i larw można monitorować metodą flotacji, poprzez zalewanie owoców w pojemniku lub torebce foliowej solanką (woda z solą) lub wodą z cukrem – larwy wypłyną na powierzchnię roztworu. Dla przyspieszenia wychodzenia larw z owoców, można owoce lekko zgnieść.
- Monitoring wylotu dorosłych muchówek z owoców – należy pozostawić podejrzane owoce w szklanym lub plastikowym zakrytym pojemniku w temperaturze pokojowej i obserwować wylot muchówek.
- Monitoring lotu muchówek w terenie oraz w sadzie wskazane jest prowadzić od wiosny do późnej jesieni (listopad- grudzień).
- Próg zagrożenia - nie określono. Jednak odłowienie nawet pojedynczych muchówek powinno być sygnałem do podjęcia zwalczania szkodnika. Stosować dozwolone środki, zachować karencję.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach muszkę płamoskrzydłą zwalcza się po stwierdzeniu muchówek w pułapce, aby nie dopuścić do złożenia jaj w owoce.
- Zaleca się środki dozwolone do ochrony brzoskwini, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej, zachowując karencję.

- W zagrożonych sadach stosować aktualnie polecane metody zapobiegawcze, siatki o oczkach nie większych niż 0,8x1 mm, masowe odławianie muchówek – minimum 200 pułapek na ha.



Samica muszki plamoskrzydłej (fot. W. Piotrowski).



Samiec muszki plamoskrzydłej (fot. M. Tartanus).



Muszka plamoskrzydła - larwy.

źródło: http://www.ipm.msu.edu/insects/spotted_wing_drosophila



Muchówki *Drosophila suzukii* na uszkodzonym owocu moreli
(Peter W. Shearer, Oregon State University).



Pułapka i płyn wabiący Drosinal do odłowu muszki plamoskrzydłej
(fot. W. Piotrowski)

10. Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrabąszcz wielożerny. Występuje na różnych roślinach uprawnych i dzikorosnących, na drzewach owocowych i roślinach jagodowych.

Objawy żerowania

- Uszkodzenia powodują głównie pędraki żerujące na korzeniach roślin.
- Uszkodzenie korzeni jest przyczyną osłabienia, stopniowego więdnienia i zamierania drzewek, szczególnie w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich sztywna korzeniowa jest ogryziona, a korzenie podgryzione.
- W glebie, na szyjce korzeniowej i korzeniach uszkodzonej rośliny można znaleźć pędraki, które przemieszczają się wzdłuż rzędu do kolejnych drzewek.
- Podczas lotu, w maju, chrząszcze mogą także szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrabąszcz wydłużony, długości 20-25 mm, czarny, na bokach odwłoka ma rzędy białych, trójkątnych plam. Pokrywy, duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe
- Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk.
- Larwa wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą, brunatną głową i trzema parami silnych nóg tułowiowych; w pierwszym roku niewielka, do 1 cm, w kolejnych stadiach rozwojowych coraz większa, pod koniec rozwoju dorasta do około 50 mm długości.

Zarys biologii

- Zimują larwy - pędraki i chrząszcze w glebie.
- Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja lub początku czerwca.
- Jaja składane są w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin.
- Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.
- Wyrosnięte larwy w czerwcu-lipcu przepoczwarzają się w glebie na głębokości około 50 cm, a chrząszcze pozostają tam do wiosny.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Wiosną, pod koniec kwietnia lub w okresie lata, pod koniec sierpnia, z powierzchni 1 ha pola należy pobrać próbki gleby z 32 dołków o wymiarach 25 x 25cm (30 cm głębokości), co daje powierzchnię 2 m² pola. W próbkach gleby policzyć pędraki inne szkodniki żyjące w glebie.
- W ostatniej dekadzie kwietnia i w maju obserwować drzewa na obecność chrząszczy.
- Próg zagrożenia - 1 pędrak na 2 m² powierzchni próbek gleby pobranych z pola (dotyczy wszystkich pędraków).

Terminy i sposoby zwalczania

- Pod sad wybierać pole bez pędraków.
- W zagrożonych rejonach, przed założeniem sadu, po wykryciu pędraków na poziomie lub powyżej progu zagrożenia, należy zastosować kompleksowe ich zwalczanie, zalecanymi metodami mechanicznymi, fizycznymi itp. oraz biologicznymi (np. stosując nicienie w produkcie Larvanem).
- Zwalczanie chrabąszczy raczej nie jest konieczne, a jeśli tak, to zaleca się stosować dozwolony środek chemiczny w okresie masowego nalotu chrząszczy do sadu.
- Brak możliwości chemicznego zwalczania pędraków. Zwykle nie ma potrzeby zwalczania chrząszczy.



Chrabąszcz majowy (fot. G. Łabanowski).



Larwa – pędrak chrabąszcza majowego. (fot. B. Łabanowska).

11. Ogrodnica niszczylistka - *Phyllopertha horticola* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Chrząszcz wielożerny. Występuje powszechnie w całym kraju. Żeruje na wielu gatunkach roślin uprawnych i dzikorosnących, w tym sadowniczych, np. jabłoni, truskawce, malinie, czereśni, brzoskwini i innych.

Objawy żerowania

- Chrząszcze szkieleтую liście, pozostawiając nieregularne dziury, mogą też uszkadzać zawiązki owoców.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości 10-12 mm, pokrywy są kasztanowo-brązowe, zaś głowa i przedplecze zielononiebieskie, błyszczące.
- Jajo owalne, żółtawe.
- Larwa kremowobiała, podobna do młodych pędraków chrabąszcza majowego, dorasta do 2 cm długości.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie.
- Lot chrząszczy odbywa się pod koniec maja i w czerwcu.
- Chrząszcze żerują na liściach, ale też na zawiązkach owoców.
- Najłatwiej zobaczyć je w dni słoneczne i ciepłe, również w murawie w międzyrzędziach.
- Jaja są składane do gleby, a larwy żerują na korzeniach traw i chwastów, rzadziej na roślinach uprawnych.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W drugiej połowie maja i w czerwcu celowa jest lustracja sadu, przeglądanie koron drzew na obecność chrząszczy oraz, szczególnie w ciepłe dni, murawy w międzyrzędziach gdzie przebywają chrząszcze i składane są jaja.
- Do monitoringu można też wykorzystać pułapki z feromonem, które zawiesza się w koronie drzew około połowy maja, przed spodziewanym wylotem chrząszczy. Pułapki przegląda się zwykle 2 razy w tygodniu, notując liczbę odłowionych osobników.
- Próg zagrożenia przez chrząszcze - nie opracowany.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie chrząszczy raczej nie jest konieczne, a jeśli tak, to zaleca się zastosować dozwolony środek chemiczny w okresie masowego ich nalotu do sadu.



Ogrodnica niszczylistka - chrząszcz.

źródło:<https://arthropodafotos.de>

IV. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

W Polsce, niedobór składników pokarmowych w sadach brzoskwińowych jest dosyć powszechny. Wynika to z faktu, że o odżywianiu roślin sadowniczych, będącymi roślinami wieloletnimi, decyduje wiele czynników związanych ze środowiskiem glebowym, biologią rośliny, wykonywanymi zabiegami w sadzie oraz warunkami pogodowymi. W wielu przypadkach nie jest możliwe kontrolowanie procesów pobierania składników przez korzenie i/lub transportu składników do poszczególnych organów rośliny. Właściwe rozpoznanie przyczyn pojawiających się objawów na brzoskwini stanowi kluczowe narzędzie diagnostyczne w podejmowaniu decyzji o sposobie pielęgnacji gleby w sadzie, nawożeniu roślin, wapnowaniu oraz innych zabiegach agrotechnicznych.

1. Azot (N)

Objawy i skutki niedoboru

Brzoskwini niedostatecznie odżywione azotem mają jasnozielone liście. Pierwsze objawy deficytu N pojawiają się na starszych liściach i stopniową obejmują liście wyżej położone na pędzie. Pędy drzew są cienkie i krótkie. Mają one obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Zawijanie zarówno pąków kwiatowych, jak i zawiązków jest ograniczone, co powoduje drastyczne obniżenie plonowania drzew. Mimo niskiego plonowania drzew, owoce są drobne i mają tendencję do wcześniejszego dojrzewania i opadania.

Przyczyny niedoboru

Niedobór N w roślinie może być spowodowany m.in. użyciem zbyt małej dawki N lub zbyt wczesnym jego zastosowaniem wiosną, skutkującym wpływem 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 tlenowy), długotrwałej suszy w sezonie wegetacyjnym (stres wodny), silnego zachwaszczenia wokół drzew oraz używania ściółek organicznych o wysokim stosunku węgla (C) do N (np. słoma, trociny, zrębki pędów).

Zapobieganie niedoborowi azotu

Zabezpieczeniem przed niedoborem N w roślinie jest stosowanie tego składnika 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 odpowiednio regulować zachwaszczenie wzdłuż rzędów drzew, stosować podwyższone dawki N (o około 30 %) w sadach ściółkowanych materiałami

organicznymi o wysokim stosunku C do N oraz nie dopuszczać do niedoboru i nadmiaru wody w glebie (np. poprzez nawadnianie i meliorację).



Jasnozielone liście świadczą o niedostatecznej zawartości azotu (fot. P. Wójcik).

2. Fosfor (P)

Objawy i skutki niedoboru

W warunkach niedoboru fosforu w roślinie, górna strona blaszki liściowej przebarwia się na kolor bordowy. Liście są sztywne, a ich wielkość zmniejszona. Pędy są skrócone i grube. Pąki kwiatowe mogą zamierać. Zawiązywanie owoców jest osłabione. Owoce są drobne, miękkie i nierównomiernie wybarwione.

Przyczyny niedoboru

Niedobór fosforu w roślinie występuje często na glebach silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$). W młodych nasadzeniach, niedobór fosforu może wynikać z tzw. „efektu starzenia”, związanego z uwstecznianiem się tego składnika w glebie. Deficyt fosforu w roślinie może być także spowodowany wysoką wilgotnością i/lub niską temperaturą powietrza w okresie wiosennym. W tych warunkach bowiem transport fosforu z korzeni do nadziemnych części rośliny jest osłabiony. Stres wodny potęguje niedobór P w roślinie.

Zapobieganie niedoborowi

Zmniejszenie ryzyka niedoboru P można uzyskać m.in. poprzez utrzymywanie optymalnego odczynu gleby dla brzoskwini ($\text{pH} 6,0-7,2$) oraz stosowanie nawozów fosforowych na podstawie wyników analizy gleby i liści. Przed sadzeniem sadu 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 drzewek, należy go wymieszać z powierzchniową warstwą gleby (do 15-20 cm). W okresie suszy brzoskwinie należy nawadniać. Przy podwyższonym ryzyku niedoboru P należy wykonać oprysk tym składnikiem.



Bordowe przebarwienia górnej strony blaszki liściowej spowodowane niedoborem fosforu (fot. P. Wójcik).

3. Potas (K)

Objawy i skutki niedoboru

Przy umiarkowanym niedobrze potasu w roślinie, liście zwijają się do góry wzdłuż nerwu głównego. Przy silnym niedobrze potasu pojawiają się chlorotyczne przebarwienia brzegów blaszki liściowej, które następnie przechodzą w nekrozę. Ostatecznie nekroza obejmuje całą blaszkę liściową. Liście zwisają na pędzie najczęściej aż do jesieni, do czasu wystąpienia silnych wiatrów. W pierwszej kolejności objawy deficytu K pojawiają się na starszych liściach. Pędy są krótkie, cienkie i wiotkie oraz wykazują podwyższoną podatność na przemarzanie. Owoce są drobne i słabo wybarwione.

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 drzew. Sady brzoskwińowe posadzone na glebie lekkiej i słabopróchnicznej, które są nawadniane systemem kropelkowym, 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.

Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru K w roślinie minimalizuje się m.in. poprzez unikanie stosowania wapna magnezowego na glebie o dostatecznej zawartości Mg, a także poprzez nawożenie K i Mg na podstawie wyników analizy gleby i liści. Należy unikać nadmiernego zachwaszczenia wzdłuż rzędów drzew, szczególnie w młodych nasadzeniach. W sadach, w których stosuje się nawadnianie kropelkowe poleca się stosować K w systemie nawadniania (fertygacja).



Zwijanie się blaszki liściowej wzdłuż nerwu głównego spowodowane deficytem potasu
(fot. P. Wójcik)

4. Magnez (Mg)

Objawy i skutki niedoboru

Deficyt magnezu w roślinie manifestuje się przebarwieniami między głównymi nerwami liści. Liście szybko zasychają i opadają. Na pędach pozostają tylko wierzchołkowe liście. Pędy mają obniżoną wytrzymałość na niskie temperatury. Plonowanie drzew jest obniżone, a owoce przedwcześnie dojrzewają. Owoce są drobne.

Przyczyny niedoboru

Niedobór Mg w roślinie występuje najczęściej na glebach lekkich, silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$). Wysoki stosunek zawartości K do Mg w glebie (> 6) także ogranicza pobieranie Mg przez roślinę. Niedobór Mg w roślinie może być obserwowany w warunkach uszkodzenia korzeni przez gryzonie i mrozy lub wystąpieniu w dużym nasileniu chorób kory i drewna.

Zapobieganie niedoborowi

Najlepszym sposobem ograniczającym ryzyko niedoboru Mg w roślinie jest stosowanie wapna magnezowego celem podniesienia odczynu gleby oraz zwiększenia zawartości przyswajalnego Mg. Jednocześnie nawożenie Mg i K musi być oparte na wynikach analizy gleby i liści. Należy także zabezpieczać rany drzew (np. po gradobiciu, cięciu, zbiorze owoców) odpowiednimi środkami ochrony roślin.



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

5. Wapń (Ca)

Objawy i skutki niedoboru

Niedobór wapnia występuje tylko w owocach i manifestuje się głównie podwyższoną ich wrażliwością na pęknięcie. Spękane owoce są narażone na patogeny grzybowe oraz szkodniki (np. skorki). Owoce o niedostatecznej zawartości Ca są mało trwałe po zbiorze.

Przyczyny niedoboru

Niedostateczna zawartość Ca w owocach spowodowana jest głównie preferencyjnym przemieszczaniem się tego składnika do liści. Susza w okresie dojrzewania owoców potęguje niedobór Ca w owocach. Duże owoce są bardziej podatne na niedobór Ca w miąższu.

Zapobieganie niedoborowi

Podstawowym zabiegiem ograniczającym ryzyko wystąpienia niedoboru Ca w owocach brzoskwini są opryski tym składnikiem. W sezonie należy wykonać od 3 do 5 oprysków Ca. Większą liczbę oprysków wykonuje się w przypadku odmian wielkoowocowych oraz w roku słabego plonowania drzew. Należy unikać nadmiernego przerzedzania kwiatów/zawiązków oraz zagwarantować odpowiednią ilość wody w glebie w całym okresie wzrostu owoców.



Owoce o małej zawartości wapnia są podatne na pęknięcie (fot. P. Wójcik).

V. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH DRZEW PESTKOWYCH W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Drzewa pestkowe: czereśnia, wiśnia, śliwa, brzoskwinia, morela
Rozwój pąków 0	00	Stan spoczynku, okres bezlistny: pąki liściowe i kwiatowe zamknięte i okryte ciemnobrązowymi łuskami
	01	Początek nabrzmiewania pąków (pąki liściowe), widoczne jasnobrązowe łuski z jasnymi brzegami
	03	Koniec nabrzmiewania pąków, łuski oddzielone, widoczne zmiany barwy na jasnozieloną
	09	Widoczne zielone końce liścia, odpadają brązowe łuski, pąki zamknięte w jasnozielonych łuskach
Rozwój liści 1	10	Pęknięcie pąków, oddzielają się pierwsze liście
	11	Rozwinięty pierwszy liść, widoczna oś rozwoju pędu
	19	Pierwsze liście całkowicie wykształcone
Rozwój pędów z pąka szczytowego 3	31	Początek wzrostu pędu, widoczne osie rozwoju pędów
	32	Pędy osiągają około 20% typowej długości
	33	Pędy osiągają około 30% typowej wielkości
	3...	Fazy trwają aż do ...
	39	Pędy osiągają około 90% typowej długości
Rozwój kwiatostanu 5	51	Pąki kwiatowe nabrzmiewają, lecz są zamknięte w jasnobrązowych łuskach
	53	Pęknięcie pąków: łuski oddzielone, widoczny jasnozielony pąk
	54	Kwiatostan zamknięty w jasnozielonych łuskach, jeżeli takie łuski zostały wytworzone (nie wszystkie uprawy)
	55	Widoczne pojedyncze pąki kwiatowe (ciągle zamknięte) osadzone na krótkich szypułkach, zielone łuski lekko otwarte (faza zielonego pąka)
	56	Płatki kwiatów wydłużają się, działki kielicha zamknięte, oddzielają się pojedyncze kwiaty
	57	Działki kielicha otwarte, widoczne końce płatków, pojedyncze kwiaty z białymi lub różowymi płatkami, nadal zamknięte, początek fazy białego pąka
	59	Większość kwiatów z płatkami tworzy wklęsłą kulę
Kwitnienie 6	60	Pierwsze kwiaty otwarte
	61	Początek fazy kwitnienia, otwartych około 10% kwiatów
	62	Otwartych około 20% kwiatów
	63	Otwartych około 30% kwiatów
	64	Otwartych około 40% kwiatów
	65	Pełnia fazy kwitnienia: przynajmniej 50% kwiatów otwartych, opadają pierwsze płatki
	67	Zasychanie kwiatów: większość płatków opada
	69	Koniec fazy kwitnienia: wszystkie płatki opadły
Rozwój owoców 7	71	Rozwój zalążni, po przekwitnięciu powstaje owoc
	72	Rozrastanie zalążni
	73	Opadania zawiązków nie zapylonych
	75	Owoc osiąga około połowę typowej wielkości
	76	Owoc osiąga około 60% typowej wielkości
	77	Owoc osiąga 70% typowej wielkości
	78	Owoc osiąga około 80% typowej wielkości
	79	Owoc osiąga około 90% typowej wielkości
Dojrzewanie owoców i nasion 8	81	Początek fazy dojrzewania, wybarwianie owoców
	85	Zaawansowane wybarwianie owoców
	87	Owoce dojrzałe do zbioru

	89	Owoce dojrzałe do konsumpcji, posiadają typowy smak i jędrność
Zamieranie, początek okresu spoczynku 9	91	Zakończenie wzrostu pędów, ulistnienie ciągle żywo zielone
	92	Liście zaczynają się przebarwiać
	93	Początek opadania liści
	95	50% liści przebarwionych lub opadających
	97	Wszystkie liście opadły
	99	Zebrane owoce, okres spoczynku

