

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
GRUSZY**



Int Hort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Skierniewice, 2015

Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

Autorzy:

dr Hanna Bryk

dr hab. Mirosława Cieślińska

mgr Damian Gorzka

dr hab. Barbara H. Łabanowska

mgr Sylwester Masny

dr Zofia Płuciennik

dr Małgorzata Sekrecka

prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Recenzenci:

prof. dr hab. Gabriel Łabanowski, dr Agata Broniarek-Niemiec, Instytut Ogrodnictwa,
Skierniewice

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 fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.

Spis treści

I. WSTĘP	5
II. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY GRUSZY PRZED CHOROBIAMI	7
1. Parch gruszy - <i>Venturia pirina</i>	7
2. Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych - <i>Monilinia fructigena</i>	10
3. Rdza gruszy - <i>Gymnosporangium sabinae</i>	12
4. Zgorzel kory - <i>Neofabraea alba</i>	14
5. Szara pleśń gruszek - <i>Botryotinia fuckeliana</i> (<i>Botrytis cinerea</i>).....	16
6. Gorzka zgnilizna gruszek - <i>Neofabraea alba</i>	18
7. Zaraza ogniowa - <i>Erwinia amylovora</i>	20
8. Rak bakteryjny drzew owocowych - <i>Pseudomonas syringae</i>	23
9. Żółtaczka nerwów gruszy - <i>Apple stem pitting virus</i> , ASPV.....	25
10. Mozaika pierścieniowa gruszy - <i>Apple chlorotic leaf spot virus</i> , ACLSV.....	27
11. Zamieranie gruszy - <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i>	29
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY JABŁONI PRZED SZKODNIKAMI	31
1. Miodówka gruszowa plamista - <i>Cacopsylla pyri</i>	31
2. Miodówka gruszowa czerwona - <i>Cacopsylla pyrisuga</i>	34
3. Podskórnik gruszowy - <i>Eriophyes pyri</i>	37
4. Wzdymacz gruszowy - <i>Epitrimerus pyri</i>	40
5. Paciornica gruszowianka - <i>Contarinia pyrivora</i>	42
6. Owocnica gruszowa - <i>Hoplocampa brevis</i>	45
7. Kwieciak gruszowiec - <i>Anthonomus</i> (<i>Anthonomus</i>) <i>piri</i>	48
8. Kwieciak jabłkowiec - <i>Anthonomus</i> (<i>Anthonomus</i>) <i>pomorum</i>	51
9. Pryszczarek gruszowiec - <i>Dasineura pyri</i>	54
10. Owocówka jabłkóweczka - <i>Cydia pomonella</i>	56
11. Zwójka różóweczka - <i>Archips rosana</i>	60
12. Zwójka siatkóweczka - <i>Adoxophyes orana</i>	63
13. Mszyca gruszowo-trawowa - <i>Melanaphis pyrararia</i>	67
14. Porazik gruszowy - <i>Dysaphis</i> (<i>Pomaphis</i>) <i>pyri</i>	69
15. Chrabąszcz majowy - <i>Melolontha melolontha</i>	71
IV. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH	74
1. Azot (N)	74

2. Fosfor (P)	76
3. Potas (K)	78
4. Magnez (Mg)	80
5. Wapń (Ca)	82
V. FAZY ROZWOJOWE GRUSZY W SKALI BBCH	84

WSTĘP

Niniejsze opracowanie stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników gruszy. Jest adresowane do szerokiego grremium odbiorców, od producentów, służb doradczych i inspektorów ochrony roślin, po eksporterów gruszek. 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 gruszy, 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 gruszy, 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 gruszy 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 Gruszek oraz Metodyki Integrowanej Ochrony Gruszy, 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 gruszek. 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 GRUSZY PRZED CHOROBAMI

1. Parch gruszy

Czynnik sprawczy

Grzyb *Venturia pirina* Aderh.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie we wszystkich rejonach uprawy grusz, lecz w zmiennym nasileniu, zależnie od warunków pogodowych, wielkości źródła infekcji oraz podatności odmiany.
- Objawy występują na liściach, zawiązkach owoców, owocach, młodych pędach.
- Na dolnej stronie liści, przeważnie wzdłuż nerwu głównego, powstają początkowo oliwkowe, potem czarne, aksamitne, nieregularne plamy; przy silnym porażeniu plamy zlewają się w większe skupienia.
- Na silnie porażonych zawiązkach owoców plamy są duże w kolorze od ciemnobrązowego do czarnego i mają regularne brzegi.
- Owoce rosnąc pękają w miejscu suchych, korkowatych plam w wyniku czego tworzą się głębokie szczeliny. Spękania takie nie tworzą się w wyniku infekcji zachodzących późnym latem; powstają wtedy tylko drobne, czarne plamki na owocach.
- Na silnie porażonych, wierzchołkowych częściach pędów początkowo tworzą się niewielkie uwypuklenia, które na skutek pęknięcia kory zmieniają się w strupy.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych są porażone w poprzednim sezonie liście, leżące w sadzie i jego otoczeniu lub grzybnia zimująca na porażonych pędach lub w pąkach. Na niej tworzą się zarodniki konidialne powodujące zwykle zakażenia jeszcze przed wysiewami askospor z pseudotecjów, rozwijających się na liściach w poprzednim sezonie.
- Do zakażenia liści gruszy dochodzi w warunkach zbliżonych jak w przypadku parcha jabłoni (spełniających kryteria Millsa): 17-23°C przy zwilżeniu liści utrzymującym się co najmniej 9 godzin.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność względna powietrza, zwilżenie podatnych organów i opady.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Pierwszą lustrację należy przeprowadzić tuż przed rozpoczęciem wegetacji (faza rozwojowa BBCH 51). W sadach, w których pod koniec poprzedniego sezonu nie wykonano oceny porażenia pędów, stwierdzenie obecności źródła infekcji jest podstawą wykonania zabiegu zapobiegawczego.
- Następne lustracje należy przeprowadzić bezpośrednio po kwitnieniu (faza BBCH 69) oraz na przełomie czerwca i lipca. W przypadku stwierdzenia objawów (niezależnie od stopnia porażenia poszczególnych organów) w czasie każdej z tych lustracji należy wykonać zabiegi fungicydami o działaniu systemicznym/wgłębnym.
- Jesienna lustracja drzew po zbiorze owoców (faza BBCH 91) umożliwia ocenę porażenia pędów pod kątem zimowania w sadzie źródła zarodnikowania konidialnego.



Objawy parcha gruszy na liściach (fot. S. Masny)



Objawy parcha gruszy na owocu (fot. S. Masny)

2. Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych

Czynnik sprawczy

Grzyb *Monilinia fructigena* (Aderh. et Ruhl.) Honey

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje głównie na owocach, rzadziej na zdrewniałych pędach.
- W miejscach uszkodzenia skórki owoców (np. przez grad lub szkodniki) tworzą się brązowe plamy gnilne, w obrębie których powstają beżowe, brodawkowate sporodochia ułożone w koncentrycznych kręgach.
- Porażone owoce gniją i opadają albo kurczą się, zasychają i pozostają na drzewach do następnego sezonu w postaci mumii.
- Na pędach rozwijają się rany zgorzelowe (konieczna jest analiza laboratoryjna w celu potwierdzenia sprawcy).

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnych są zarodniki konidialne tworzące się na opadłych lub pozostających na drzewach porażonych owocach (mumiach), a także w zgorzelach na pędach.
- Sprawca choroby może rozwijać się i tworzyć zarodniki konidialne przez cały okres wegetacji.
- Optymalna temperatura do rozwoju to 20-25°C i wysoka wilgotność powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadów należy rozpocząć po czerwcowym opadaniu zawiązków i kontynuować co 2-3 tygodnie.
- Należy usuwać z drzew oraz spod drzew mumie porażonych owoców.
- Należy wycinać porażone pędy,
- Ochrona chemiczna stosowana przeciwko parchowi gruszy w pierwszej połowie lata zabezpiecza także owoce przed brunatną zgnilizną.



Gruszka z objawami brunatnej zgnilizny (fot H. Bryk)

3. Rdza gruszy

Czynnik sprawczy

Grzyb *Gymnosporangium sabinae* Dick. Winter

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy choroby występują głównie na liściach, rzadziej na pąkach liściowych, młodych pędach i owocach.
- W miejscach zakażenia tworzą się jaskrawopomarańczowe plamy o różnej wielkości.
- Na liściach, w obrębie plam tkanka jest gruba i twarda; w późniejszym czasie plamy ciemnieją i pojawiają się na nich drobne, czarne spermogonia grzyba.
- W połowie lata na dolnej stronie plam tworzą się stożkowate wyrostki, z których wydobywają się zarodniki (ecidiospory).
- Silnie porażone liście opadają przedwcześnie, co osłabia drzewa, obniżając ich mrozoodporność i zmniejszając plonowanie.

Warunki rozwoju choroby

- Rdza dwudomowa, drugim żywicielem patogena są jałowiec sabiński i jałowiec pospolity.
- Źródłem pierwotnych infekcji grusz są bazidiospory, czyli zarodniki rozwijające się z teleutospor na pędach jałowca pospolitego lub sabińskiego.
- Do pierwszych infekcji dochodzi wiosną, w kwietniu lub/i w maju, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza.
- Do infekcji liści oraz innych organów wymagane jest utrzymanie się wysokiej wilgotności powietrza w temperaturze 8-10°C przez 5-6 godzin, natomiast powyżej 10°C – tylko 2 godziny.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadów należy wykonać na przełomie maja i czerwca, a następne po 4 tygodniach.
- W przypadku wystąpienia objawów choroby, w następnym sezonie począwszy od końca kwietnia i w maju, (okres rozprzestrzeniania bazidiospor) należy wykonać zabiegi zarejestrowanymi fungicydami.

- Środki ochrony stosowane przeciwko parchowi gruszy (triazole i ditikarbaminiany) również ograniczają występowanie rdzy.
- Z otoczenia sadu należy eliminować jałowce bądź chronić je przed rdzą.



Wypukłe ecja *G. sabinae* uformowane na spodniej stronie liści gruszy
(fot. S. Masny)



Silnie porażone liście gruszy - pomarańczowe plamy
ze spermogoniami (fot. B. Meszka)

4. Zgorzel kory

Czynnik sprawczy

Grzyby *Neofabraea* spp. (głównie *Neofabraea alba* (Guthrie) Verkey)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na gruszach znacznie rzadziej niż na jabłoniach.
- Objawy występują głównie na krótkopędach, ale także na innych zdrewniałych organach drzew.
- Początkowo, zwykle wiosną, powstają lekko zagłębione, eliptyczne, nekrotyczne plamy na korze wokół miejsc infekcji. Następnie kora w tych miejscach zapada się i zamiera aż do drewna.
- Zgorzele mogą obejmować cały obwód pędów lub konarów, prowadząc do ich stopniowego zasychania powyżej miejsca zakażenia.
- Przy dużej wilgotności powietrza na zgorzelach tworzą się owocniki sprawców choroby, z których wydostają się zarodniki konidialne powodujące kolejne zakażenia pędów oraz owoców.
- Choroba jest szczególnie groźna dla młodych drzewek.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji grusz są zarodniki konidialne grzybów rozwijających się pasożytniczo lub saprotroficznie na ranach zgorzelowych lub obumarłych owocach.
- Do zakażenia kory dochodzi w miejscach jej uszkodzeń przy dużej wilgotności powietrza, najczęściej jesienią, w okresie spoczynku drzew.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadów należy wykonać w okresie bezlistnym – jesienią po opadnięciu liści z drzew lub na przedwiośniu - obserwując porażenie krótkopędów, sęczków, pędów i konarów.
- W przypadku wystąpienia objawów choroby, pędy i gałęzie ze zgorzelami należy wycinać i usuwać z sadu.
- Niewielkie zgorzele należy wycinać (w dni słoneczne) do wizualnie zdrowej tkanki drewna, a rany zabezpieczać preparatem benzimidazolowym.

- Wszelkie uszkodzenia kory, np. po gradobiciu, zbiorze owoców oraz formowaniu i cięciu drzew należy zabezpieczać fungicydem benzimidazolowym (opryskiwanie lub zamalowanie pastą).

5. Szara pleśń gruszek

Czynnik sprawczy

Grzyb *Botryotinia fuckeliana* (De Bary) Whetzel, anamorfa *Botrytis cinerea* Pers.

Występowanie i objawy chorobowe

- Główna choroba przechowalnicza gruszek.
- Pierwsze objawy, to plamy gnilne wokół resztek kwiatowych lub wokół uszkodzenia skórki owocu. Zgnilizna jest miękka, brązowa i pokrywa się szarą grzybnią z licznymi zarodnikami.
- W wyniku zakażenia gruszek przez kontakt powstają gniazda gnijących owoców.

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje na chwastach i martwych szczątkach roślinnych w sadzie. Warunki sprzyjające jego rozwojowi to wysoka wilgotność powietrza (95-100%) i temperatura 15-22°C.
- Zarodniki konidialne zakażają kwiaty gruszy, a następnie grzyb pozostaje ukryty w kielichu gruszki aż do czasu przechowywania.
- Zakażane mogą być także owoce w okresie przedzbiorczym w miejscu uszkodzenia skórki.
- Rozwojowi choroby sprzyja bardzo duża wilgotność powietrza i niedostateczna wentylacja pomieszczeń przechowalniczych (np. w wyniku nieprawidłowego, zbyt szczelnego ustawienia skrzyń). Niebezpieczne jest także umieszczenie w chłodni mokrych owoców.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Ocena stopnia nasilenia choroby po zakończonym przechowywaniu jest wskazówką co do potrzeby zabezpieczania owoców przed chorobą w następnym sezonie (świadczy o obecności źródła infekcji w sadzie). Przy porażeniu gruszek > 5% należy stosować środki ochrony w czasie kwitnienia i/lub w okresie przedzbiorczym.
- Przy ustaleniu terminów i ilości zabiegów należy uwzględnić warunki atmosferyczne panujące w czasie kwitnienia i przed zbiorem owoców (deszcz sprzyja infekcjom) oraz podatność odmiany.



Gnicie gruszek w czasie przechowywania (fot. H. Bryk)

6. Gorzka zgnilizna gruszek

Czynnik sprawczy

Grzyby z rodzaju *Neofabraea* (głównie *Neofabraea alba* (Guthrie) Verkey)

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba przechowalnicza gruszek; rzadziej występująca od szarej pleśni.
- Początkowe objawy to małe plamki gnilne wokół przetchlinek (tzw. oczkowanie). Z czasem plamy powiększają się i zlewają ze sobą tworząc rozległe zgnilizny. Zgnilizna rozprzestrzenia się w głąb owocu, a zdrowa część miąższu przylegająca do zajętej przez grzyby jest gorzka.
- Na powierzchni owocu tworzą się koncentrycznie ułożone owocniki grzybów w postaci szaro-beżowych wzniesień, z których wydobywa się masa zarodników konidialnych.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem choroby są grzyby rozwijające się saprotroficznie lub pasożytniczo na ranach zgorzelowych na pędach gruszy (ściśły związek ze zgorzelą kory).
- W drugiej połowie lata, szczególnie w czasie deszczowej pogody, tworzą się masowo zarodniki konidialne, które z kroplami deszczu przenoszone są na owoce.
- Zarodniki zakażają gruszki w miejscu przetchlinek lub znacznie rzadziej przez uszkodzenia skórki. Szczególnie intensywne są infekcje w okresie 6-4 tygodni przed zbiorem.
- Choroba ma początkowo bezobjawowy charakter. W czasie zbioru gruszek strzępki grzyba pozostają ukryte w ich przetchlinkach. Dopiero, gdy owoce osiągną w chłodni pewien stopień dojrzałości konsumpcyjnej ukazują się pierwsze plamki gnilne.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracja sadu w czasie wegetacji pod kątem występowania zgorzeli kory. Stwierdzenie licznych ran zgorzelowych na pędach i gałęziach świadczy o obecności źródła infekcji gruszek.
- Ocena stopnia nasilenia choroby po zakończonym przechowywaniu jest wskazówką co do potrzeby zabezpieczania owoców przed chorobą w następnym sezonie. Przy porażeniu gruszek > 5% należy stosować środki ochrony w okresie przedzbiorowym.

- Przy ustaleniu terminów i ilości zabiegów należy uwzględnić warunki atmosferyczne panujące przed zbiorem owoców (deszcz sprzyja infekcjom) oraz podatność odmiany.



Plamy gnilne na porażonych gruszkach (fot. H. Bryk)

7. Zaraza ogniowa

Czynnik sprawczy

Bakteria *Erwinia amylovora* (Burrill) Winslow et al.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje nieregularnie w prawie wszystkich rejonach uprawy gruszy; prawie co roku powoduje straty.
- Objawy występują na wszystkich organach nadziemnej części drzew.
- Kwiaty są początkowo jakby przesycone wodą, następnie gwałtownie więdną, kurczą się i zamierają, zmieniając zabarwienie na ciemnobrunatne do czarnego.
- Na brzegach porażonych liści, wokół głównego nerwu lub między nerwami bocznymi pojawiają się początkowo brunatne plamki, z rozwojem choroby plamki rozszerzają się i opanowują całą powierzchnię blaszek liściowych, które przybierają zabarwienie ciemnobrunatne, porażone liście kurczą się i zwijają.
- Młode pędy, najczęściej są bezpośrednio zakażane, więdną od wierzchołka, ich wierzchołki zakrzywiają się na kształt pastorału i, podobnie jak liście, brunatnieją i zamierają.
- Zakażeniu mogą ulegać również zawiązki owoców, rzadziej starsze owoce, miejsce infekcji początkowo jest silnie uwodnione, przebarwione na ciemnozielono i jakby natłuszczone, na gruszkach plamy są czarnobrunatne, z czasem owoce zamierają, zasychają i kurczą się, wskutek czego przypominają mumie.
- Na gałęziach, konarach i pniu powstają zgorzele.
- W okresie wegetacji, porażonym częściom roślin może towarzyszyć wyciek bakteryjny, początkowo ma on zabarwienie szarobiałe, później żółknie i w końcu staje się bursztynowy.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen przeżywa okres zimy na pograniczu ran zgorzelowych na zdrewniałych organach drzew oraz w pąkach.
- Po okresie anabiozy, wiosną, wraz ze wzrostem temperatury i przy wyższej wilgotności, bakterie uaktywniają się i zaczynają rozmnażać, na powierzchni zgorzeli może pojawiać się wyciek bakteryjny.

- Bakterie przenoszone są z wiatrem, deszczem, przez owady zapylające (np. pszczołę miodną), szkodniki, ptaki oraz porażony materiał szkółkarski. Mogą być także przenoszone na narzędziach podczas prac pielęgnacyjnych w sadzie.
- Do zakażenia dochodzi przez naturalne otwory (np. szparki, przetchlinki), organy kwiatów (np. miodniki) oraz przez zranienia i inne uszkodzenia (np. po gradobiciu).
- W sprzyjających warunkach (wysoka wilgotność, temp. 24-28°C, podatna tkanka) choroba ma przebieg gwałtowny, szybko rozprzestrzenia się, w ciągu kilku tygodni może zniszczyć nawet cały sad.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- W sadach zagrożonych (w których choroba występowała w ubiegłym roku oraz w ich otoczeniu) wskazane jest wykonanie opryskiwania jednym z preparatów miedziowych (dużą ilością cieczy) w okresie nabrzmiewania pąków.
- Zabieg powinien być powtórzony podczas pęknięcia pąków oraz w pełni kwitnienia.
- Bezpośrednio po kwitnieniu i przez cały okres wegetacji należy prowadzić lustracje sadu.
- W okresie wegetacji należy prowadzić staranną ochronę przed szkodnikami przenoszącymi bakterie zarazy ogniowej (np. mszycami, przyszczarkami, przędziorkami).
- Jeśli stopień porażenia drzewa w sadzie nie jest zbyt wysoki, tzn. zaatakowane zostały pojedyncze pędy (gałęzie) w stosunkowo niewielkim nasileniu, powinny one być wycięte lub wyłamane z około 30-centymetrowym zapasem pozornie zdrowej części.
- Wycinanie najlepiej wykonywać w suchy, słoneczny dzień, wycięte gałęzie lub całe drzewa powinny być spalone.
- Narzędzia do cięcia, zwłaszcza sekatory, powinny być każdorazowo, a przynajmniej przed cięciem każdego kolejnego drzewa, zdezynfekowane w denaturacie lub 3% lizolu.
- Rany po cięciu należy zabezpieczyć przez zamalowanie białą farbą emulsyjną lub pastą Funaben Plus 03 PA, do których należy dodać 1% fungicydu miedziowego.
- W okresie wzrostu zawiązków owoców w sadach zagrożonych zabiegi ochronne preparatami miedziowymi powinno się także wykonywać natychmiast po

gradobiciu i wystąpieniu innych zjawisk uszkadzających tkanki (np. gwałtowne burze, wichury).

- W rejonach częstego występowania choroby należy ograniczyć nawożenie azotowe lub w ogóle go nie stosować, ponadto, w razie potrzeby powinno się zwiększyć o około 25% dawkę nawozów potasowych i lekko zakwasić glebę (do pH 5,5 – 6,5).
- W sadach zagrożonych należy ograniczyć nawadnianie, nie stosować nawadniania typu deszczownianego.



Całkowicie zniszczony sad na skutek infekcji przez kwiaty (fot. P. Sobioczewski)



Zamierający pęd gruszy (fot. S. Masny)

8. Rak bakteryjny drzew owocowych

Czynnik sprawczy

Bakteria *Pseudomonas syringae* pv. *syringae* van Hall

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje lokalnie, zwłaszcza w rejonach zagrożonych przymrozkami; może spowodować nawet całkowitą utratę plonu.
- Objawy występują na wszystkich organach nadziemnej części drzew.
- Kwiaty przebarwiają się na ciemnobrunatno, prawie czarno. Pierwsze objawy w postaci czernienia słupków i płatków mogą wystąpić już pod koniec kwitnienia, ich wygląd może przypominać objawy zarazy ogniowej, jednak kwiaty nie więdną, ale pozostają sztywne.
- Nekroza na krótkopędach kwiatowych rozwija się w niewielkim stopniu i zwykle kończy się wyraźną granicą w odległości 2-3 mm od podstawy szypułki kwiatowej.
- Na liściach, zawiązkach owoców i krótkopędach, tworzą się małe lub bardziej rozległe czarne, powierzchniowe plamy.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji drzew są bakterie, które prezimowały na różnych organach roślin gospodarzy.
- Bakterie mogą zasiedlać kwiaty grusz nie powodując ich zakażenia, ale przy spadku temperatury do około 0°C tworzą kryształki lodu powodujące mechaniczne rozrywanie komórek (tkanek).

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadów należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu (skala BBCH 69).
- W przypadku prognozy spadku temperatury do około 0°C na początku kwitnienia lub w czasie kwitnienia (skala BBCH 60-69), na co najmniej 2 dni przed spodziewaną falą chłodu powinien być wykonany zabieg środkiem miedziowym.
- Należy usuwać porażone gałęzie i konary, a przy silnym porażeniu całe drzewa.



Powierzchniowa nekroza na zawiązkach owoców gruszy (fot. M. Kałużna).



Charakterystyczne, ciemnobrunatne plamy na liściach (fot M. Kałużna).



Zamarłe kwiatostany i liście (fot T. Deckers).

9. Żółtaczka nerwów gruszy

Czynnik sprawczy

Wirus jamkowatości pnia jabłoni (*Apple stem pitting virus*, ASPV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy często występują na liściach młodych drzew grusz, podczas gdy w starszych sadach choroba może przebiegać bezobjawowo.
- Od wiosny pojawiają się chlorotyczne przebarwienia wzdłuż nerwów bocznych liści oraz sąsiednich tkanek, które latem stają się czerwono-brązowe.
- U gruszy porażonych wirusem może wystąpić tzw. **kamienistość miąższu gruszek**, której objawy można obserwować już na młodych zawiązkach owoców podatnych odmian gruszy. Początkowo są to ciemnozielone przebarwienia, później dochodzi do zniekształcenia gruszek i tworzenia w ich miąższu licznych skupisk nekrotycznych komórek (kamiennych) zmieniające teksturę i walory konsumpcyjne owoców.
- Wirus ASPV obniża procent przyjętych oczek pobranych do okulizacji z chorego drzewa zraźnikowego i jest przyczyną wyłamywania się okulantów w szkółce.
- Młode drzewa porażone wirusem słabiej rosną i łatwiej przemarzają.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest do sadu wraz z porażonym materiałem szkółkarskim (podkładki wegetatywne, zrazy, oczka).
- Brak jest danych o istnieniu naturalnych wektorów ASPV. Wirus nie przenosi się z pyłkiem i nasionami.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje drzew należy prowadzić od wiosny do jesieni.
- Sadzenie drzewek porażonych wirusem nie zagraża bezpośrednio drzewom zdrowym, które rosną w sąsiedztwie.



Żółknięcie nerwów liści gruszy porażonej wirusem jamkowatości pnia jabłoni
(fot. M. Cieślińska)



Nekrotyczne skupiska komórek kamiennych i zniekształcenie gruszki porażonej wirusem
jamkowatości pnia jabłoni (fot. M. Cieślińska)

10. Mozaika pierścieniowa gruszy

Czynnik sprawczy

Wirus chlorotycznej plamistości liści jabłoni (*Apple chlorotic leaf spot virus*, ACLSV)

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus najczęściej poraża jabłoni, ale występuje również na wielu gatunkach roślin z rodziny *Różowatych* w tym na drzewach owocowych (grusza, pigwa, drzewa pestkowe).
- Objawy choroby można obserwować szczególnie na podatnych odmianach gruszy (np. Bera Hardy) w postaci jasnożółtych wzorów lub pierścieni na liściach i owocach.
- Owoce są mniejsze i słabiej wybarwione, o obniżonej zawartości ekstraktu.
- Drzewa porażone wirusem słabiej rosną i łatwiej przemarzają.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest do sadu wraz z porażonym materiałem szkółkarskim (podkładki wegetatywne, zrazy, oczka).
- Brak jest danych o istnieniu naturalnych wektorów ACLSV. Pewne przesłanki wskazują jednak na naturalne rozprzestrzenianie się wirusa w wieloletnich sadach poprzez zrastające się korzenie drzew zdrowych z porażonymi. ACLSV nie przenosi się z pyłkiem i nasionami.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadu należy prowadzić od wiosny do jesieni.
- Sadzenie drzewek porażonych wirusem nie zagraża bezpośrednio drzewom zdrowym, które rosną w sąsiedztwie.



Pierścienie i wzory na liściu i owocu gruszy porażonej wirusem chlorotycznej plamistości
liści jabłoni (fot. M. Cieślińska)

11. Zamieranie gruszy

Czynnik sprawczy

Fitoplazma '*Candidatus Phytoplasma pyri*'

Występowanie i objawy chorobowe

- Od końca 90. lat ub. wieku sprawca choroby jest sporadycznie wykrywany w Polsce.
- Nasilenie objawów chorobowych zależy od podatności odmiany gruszy oraz podkładki, na której okulizowane były oczka (zrazy), od formy choroby (powolne albo szybkie zamieranie, lub czerwienienie liści) oraz od wielkości populacji fitoplazmy w poszczególnych częściach nadziemnych drzewa.
- Symptomy zamierania gruszy mogą nie występować lub obserwuje się je tylko na pojedynczych gałęziach lub konarach.
- Zamieranie gruszy ma najczęściej przebieg łagodny, ale powoduje postępujące osłabienie wzrostu drzew i słabsze plonowanie.
- Liście porażonych drzew są drobne i chlorotyczne, pod koniec lata lub na początku jesieni czerwienieją i zwijają się wzdłuż nerwu głównego.
- System korzeniowy jest słabo rozwinięty z nielicznymi korzeniami włóśnikowymi.
- Drzewa z symptomami łagodnego zamierania mogą żyć wiele lat; zdarza się też pozorne wyzdrowienie chorych drzew, po którym najczęściej następuje nawrót choroby.
- Choroba może też mieć gwałtowny przebieg, kończący się zamieraniem drzewa w ciągu kilku dni lub tygodni.

Warunki rozwoju choroby

- Rozprzestrzenianiu fitoplazmy sprzyja występowanie dużej populacji miodówek, głównie miodówki gruszowej żółtej (*Psylla pyricola*) oraz miodówki gruszowej plamistej (*Psylla piri*), które są wektorami fitoplazmy.
- Długotrwałe letnie upały, którym towarzyszy susza, sprzyjają namnażaniu fitoplazm i wystąpieniu choroby, a przy dużym deficycie wilgotności w glebie może dochodzić do gwałtownego zamierania drzew.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje sadu należy prowadzić po kwitnieniu i kontynuować przez cały sezon.
- Objawy choroby są najbardziej widoczne latem i jesienią.

- W przypadku stwierdzenia choroby lub podejrzewania jej występowania należy niezwłocznie powiadomić PIORiN (choroba kwarantanna).
- Sady należy zakładać ze zdrowego materiału szkółkarskiego.
- Zachować izolację przestrzenną od starych sadów gruszowych i dziko rosnących grusz.
- Brak chemicznych środków do ochrony przed tą chorobą,
- Należy wycinać i usuwać z sadu porażone drzewa oraz zwalczać miodówki.



Przedwczesne czerwienienie liści gruszy porażonej przez fitoplazmę (fot. M. Cieślińska)



Wędnięcie liści i owoców gruszy w ostrym przebiegu choroby wywołanej przez fitoplazmę (fot. M. Cieślińska)

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

1. Miodówka gruszowa plamista - *Cacopsylla pyri* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Miodówka ta występuje na gruszy we wszystkich rejonach jej uprawy. W Polsce występuje powszechnie i wyrządza poważne szkody.

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe oraz żerujące larwy widoczne są na pąkach, liściach i wierzchołkach pędów. Wysysają sok z pąków, liści, młodych pędów i zawiązków owocowych. Zaatakowane i uszkodzone pędy są osłabione, więdną a nawet zasychają.
- Owady wydalają słodkie, lepkie odchody zwane rosą miodową, na której rozwijają się grzyby „sadzakowe”, co ogranicza proces fotosyntezy.
- Na liściach, pędach oraz owocach drzew zasiedlonych przez miodówki widoczny jest czarny nalot grzybów sadzakowych.
- Następstwem żerowania licznych miodówek jest osłabienie rozwoju drzew, opadanie pąków kwiatowych i zawiązków owoców, słabe zawiązywanie pąków na rok następny, przedwczesne opadanie liści, przemarzanie i zamieranie drzew oraz lokalnie, przy silnym uszkodzeniu, nawet całkowita utrata wartości handlowej owoców.
- Miodówki są wektorami fitoplazmy zamierania gruszy, ‘*Candidatus Phytoplasma pyri*’ zaliczanej do patogenów kwarantannowych. Przy gwałtownym przebiegu choroby (najczęściej po okresie upałów i suszy) dochodzi do zamierania drzew.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe osobniki mają długość 3,0-3,5 mm, daszkowato ułożone błoniaste skrzydła i zmienne zabarwienie ciała, w okresie lata jasne, zielonobeżowe, zimą ciemne, prawie czarne.
- Jajo owalne, wielkości 0,3 x 0,1 mm, początkowo jasnożółte, później pomarańczowe.
- Larwa płaska z wyraźnymi zawiązkami skrzydeł. Po wylęgu larwy są podługne, żółto-pomarańczowe, niewiele większe od jaj.
- Starsze larwy, w IV stadium są prawie okrągłe, brunatne, w V stadium – podługne zielonobrzowe lub czerwonobrzowe, dobrze widoczne „gołym okiem”.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe w szczelinach kory drzew w sadzie.
- Na przedwiosniu w ciepłe dni (luty, marzec) i wiosną samice składają jaja na pędach zdrewniałych, później na rozwijających się pąkach i liściach.
- Z jaj wylęgają się larwy, które podczas rozwoju przechodzą 5 stadiów.
- W ciągu roku rozwijają się 3 pokolenia miodówki.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring owadów dorosłych

- W lutym, marcu lub na początku kwietnia, zależnie od pogody po 3-4 dniowym ociepleniu – strząsać dorosłe miodówki z 35 losowo wybranych drzew na 1 ha sadu (po jednej gałęzi z drzewa).

Próg zagrożenia - ponad 15 dorosłych miodówek strząśniętych z 35 gałęzi. Przy nieznacznym przekroczeniu progu zagrożenia sprawdzić liczebność jaj i larw szkodnika tuż przed kwitnieniem gruszy i ewentualnie wtedy wykonać zwalczanie.

Monitoring występowania jaj i larw

- Kilka dni przed spodziewanym kwitnieniem gruszy – należy przejrzeć na powierzchni 1 ha sadu, 50 pędów z pąkami kwiatowymi (długości około 20 cm) pobranych losowo po jednym z drzewa.

Próg zagrożenia - obecność jaj i larw na 5 lub większej liczbie pędów.

- Maj – czerwiec - przeglądać co 10 dni, na 1 ha sadu po 25 najmłodszych pędów (długości 20 cm każdy), pobranych losowo po jednym z drzewa, określać obecność oraz liczbę jaj i larw.

Próg zagrożenia - obecność jaj i larw na 3-5 pędach w próbie 25 sztuk.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, wczesną wiosną, w okresie występowania owadów dorosłych, przy 4-5 krotnym przekroczeniu progu zagrożenia należy wykonać zabieg w okresie bezlistnym, nie później jednak niż na początku kwietnia.
- Przed kwitnieniem i później, w zagrożonych sadach, zabiegi wykonywać po stwierdzeniu jaj i larw na poziomie zbliżonym lub wyższym od progu zagrożenia.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne, po kwitnieniu wyłącznie selektywne dla fauny pożytecznej, z dodatkiem zwilżacza.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Miodówka gruszowa i jaja na liście (fot. W. Warabieda)



Miodówka gruszowa – młoda larwa (fot. M. Tartanus)

2. Miodówka gruszowa czerwona - *Cacopsylla pyrisuga* (Foerster)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na gruszy, ale stanowi znacznie mniejsze zagrożenie niż miodówka gruszowa plamista.

Objawy żerowania

- Różne stadia rozwojowe miodówki żerują na liściach i pędach gruszy. Larwy żerują na dolnej stronie liści oraz młodych pędach, wysysają sok z rośliny i powodują deformacje a nawet zasychanie uszkodzonych organów.
- Owady wydalają słodkie, lepkie odchody zwane rosą miodową, i na niej rozwijają się grzyby „sadzakowe” z rodzaju *Capnodium*.
- Liście, pędy i owoce na zasiedlonych drzewach są pokryte czarnym nalotem sadzaków, co ogranicza proces fotosyntezy.
- Miodówka gruszowa czerwona jest szczególnie groźna w młodych sadach, hamuje wzrost drzew.
- Miodówki są wektorami fitoplazmy zamierania gruszy, ‘*Candidatus Phytoplasma pyri*’ zaliczanej do organizmów kwarantannowych.
- Przy gwałtownym przebiegu choroby (najczęściej po okresie upałów i suszy) dochodzi do zamierania drzew.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły długości do 4,5 mm, o daszkowato ułożonych błoniastych skrzydłach i zmiennym zabarwieniu ciała, latem intensywnie pomarańczowym, zimą brązowo czerwonym.
- Jajo owalne, wielkości 0,3x0,2 mm, początkowo żółte, później pomarańczowe.
- Larwy po wylęgu są płaskie, żółte z czerwonymi oczami. Z czasem ciemnieją, stają się bardziej wypukłe a na grzbiecie widoczne są zawiązki skrzydeł.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe, zwykle na roślinach iglastych.
- Wczesną wiosną dorosłe miodówki pojawiają się na gruszy i pod koniec kwietnia samice składają jaja na rozwijających się pąkach a następnie na dolnej stronie liści, wzdłuż nerwów. Składanie jaj trwa aż do czerwca. Po około 2 tygodniach rozwoju, z jaj wylęgają się larwy i żerują na liściach powodując ich zwijanie się. Następnie

przemieszczają się na zdrewniałe pędy, na nich żerują gromadnie przez około miesiąc czasu i ponownie wracają na liście. Podczas żerowania wydzielają duże ilości spadzi. Wyrośnięte larwy przeobrażają się w owady dorosłe i przelatują na inne rośliny.

- Larwy przechodzą 5 stadiów rozwojowych.
- W ciągu roku rozwija się 1 pokolenie szkodnika.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring osobników dorosłych

- W fazie zielonego pąka lub fazie białego pąka (trzecia dekada kwietnia) – należy strząsać osobniki dorosłe z 35 losowo wybranych drzew na powierzchni 1 ha sadu (po jednej gałęzi z drzewa).

Próg zagrożenia - w młodych sadach 2-3 osobniki dorosłe strząśnięte z 35 gałęzi.

- Od połowy kwietnia do połowy maja - na powierzchni 1-2 ha sadu, zawiesić 3 żółte tablice lepowe, do odłowu osobników dorosłych – przeglądać co ok. 2 tygodnie.

Próg zagrożenia - w młodych sadach więcej niż 3 osobniki odłowione na 1 tablicę w ciągu 15 dni, w starszych sadach zwalczać przy masowym występowaniu szkodnika.

Monitoring uszkodzeń oraz jaj i larw

- W połowie maja - w młodych sadach należy przejrzeć wszystkie pędy na 100 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu, w starszych ocenić wizualnie obecność szkodnika na drzewach.

Próg zagrożenia - w młodych sadach 5-10% uszkodzonych i zasiedlonych pędów, z jajami lub larwami miodówki, w starszych masowe występowanie szkodnika.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach miodówkę zwalczać wczesną wiosną, w okresie występowania owadów dorosłych a później larw, podobnie lub jednocześnie z miodówką grusową plamistą.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne, a po kwitnieniu wyłącznie selektywne dla fauny pożytecznej, z dodatkiem zwilżacza.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Miodówka czerwona - owad dorosły (fot. K. Jaworska)



Miodówka czerwona - larwy na pędzie (fot. M. Tartanus)



Miodówka czerwona - jaja.

Foto: Gabrijel Seljak <http://www1.pms-lj.si/animalia/galerija.php?load=3290>

3. Podskórnik gruszowy - *Eriophyes pyri* (Pagenstecher)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szpeciel występuje głównie na gruszy, rzadko na jabłoni, głogu, irdze i innych roślinach z rodziny różowatych.

Objawy żerowania

- Wiosną szpeciele intensywnie żerują na skórcie dolnej strony liści. W ciągu 3-5 dni tworzą się na górnej stronie liści pęcherzyki.
- Pęcherze przybierają różną barwę i kształt w zależności od pory roku, wiosną są drobne, jasnozielone, latem – rdzawo-brązowe z centrycznie ułożonymi otworkami na dolnej stronie liści, natomiast jesienią – brunatne, nieregularne.
- Przy silnym uszkodzeniu kwitnienie gruszy się opóźnia.
- Niekiedy na uszkodzonych owocach obserwuje się pomarszczoną i szorstką skórę.
- W skrajnych przypadkach może to prowadzić do znacznego obniżenia jakości plonu owoców.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica protogynna kształtu robakowatego, długości 0,16-0,27 mm, barwy białej, z dwiema parami nóg na przodzie ciała. Tarcza grzbietowa trójkątna, bez wyrostka nad rostrum, z trzema środkowymi i kilkoma bocznymi liniami oraz parą długich szczecin skierowanych do przodu umieszczonych na tylnym brzegu tarczy. Odwłok składa się z około 90 pierścieni z owalnymi mikroguzkami umieszczonymi na tylnym brzegu każdego pierścienia, z wyjątkiem 4-5 pierścieni na końcu ciała, które na stronie grzbietowej są gładkie. Stopy nóg przednich zakończone są 4-promienistym pazurkiem.
- Samica deutogynna podobnej wielkości, różowawa lub jasnobrązowa bez mikroguzków na pierścieniach odwłoka.
- Jajo kuliste, średnicy około 0,04 mm.
- Stadia larwalne są podobne do osobników dorosłych ale mniejsze i nie posiadają aparatów genitalnych.

Zarys biologii

- Zimują samice deutogynne, najliczniej pod pierwszą i drugą łuską pąków kwiatowych i liściowych. W jednym pąku może zimować od kilkuset nawet do kilku tysięcy osobników.

- Rozwój pierwszego pokolenia odbywa się w pąkach, w kątach rozwijających się liści i u nasady ogonków. Później szpeciele żerują na liściach.
- W sezonie wegetacyjnym rozwijają się 3-4 pokolenia szkodnika. Rozwój jednego pokolenia wiosną trwa 34-36 dni, a w lecie 18-20 dni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring samic zimujących i żerujących szpecieli

- W okresie luty–marzec, należy pobrać po jednym jednorocznym lub dwuletnim pędzie z 10 losowo wybranych drzew na powierzchni 1 ha sadu i sprawdzić pąki pod mikroskopem stereoskopowym na obecność szpecieli.

Próg zagrożenia - 20% pąków ze szpecielami.

- Kilka dni przed kwitnieniem - z 10 losowo wybranych drzew każdej odmiany na 1 ha sadu przejrzeć minimum po 1 rozecie w poszukiwaniu szpecieli.

Próg zagrożenia - średnio 100 osobników na jednej rozecie.

Monitoring uszkodzeń

- Tuż po kwitnieniu oraz w okresie czerwiec-sierpień, przejrzeć liście na 100 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu kontrolując obecność uszkodzonych liści.

Próg zagrożenia

- tuż po kwitnieniu - obecność uszkodzonych liści na 20 drzewach w próbie 100 sztuk
- w okresie od czerwca do sierpnia - obecność uszkodzonych liści na 50 drzewach w próbie 100 sztuk

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, zwalczać szpeciele w okresie pęknięcia pąków i w fazie zielonego pąka, by nie dopuścić do żerowania szpecieli i tworzenia się pęcherzy na liściach.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej, z dodatkiem zwilżacza.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Podskórnik gruszowy - objawy uszkodzenia na liściach
(fot. M. Tartanus)



Szpeciele na liściu.

Źródło: <http://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6phypyr.htm>

4. Wzdymacz gruszowy - *Epitrimerus pyri* (Nalepa)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szpeciel występuje na gruszy, pigwie oraz gruszopigwie. Szczególnie groźny jest w szkółkach i w młodych sadach.

Objawy żerowania

- Szpeciele żerują na dolnej stronie liści rośliny.
- Przy silniejszym uszkodzeniu obserwuje się wyginanie i wzdymanie blaszki liściowej. Czasami brzegi liści się zwijają.
- Szpeciele mogą uszkadzać także kwiaty i zawiązki owoców.
- Żerowanie szpecieli może być przyczyną zahamowania wzrostu pędów, przedwczesnego opadania liści i zawiązków owoców, ordzawienia owoców i słabszego ich wybarwienia się.

Rozpoznanie szkodnika

- Samica protogynna kształtu wrzecionowatego, długości 0,14-0,16 mm. Tarcza grzbietowa półkolista z wyraźnym trójkątnym wyrostkiem nad rostrum. Na tarczy niewyraźne, podłużne linie i duże granule oraz para krótkich, skierowanych do środka szczecin, umocowanych w pewnej odległości od tylnego brzegu tarczy. Odwłok składa się z około 40 półpierścieni na stronie grzbietowej, które pośrodku są wypukłe i tworzą podłużne, wąskie żebro, na tylnym brzegu każdego półpierścienia znajdują się duże, okrągłe mikroguzki oraz około 60 półpierścieni na stronie brzusznej z licznymi, ale znacznie mniejszymi mikroguzkami. Stopy nóg zakończone 4-promienistym pazurkiem.
- Samica deutogynna podobna w wyglądzie do samicy protogynnej, kształtu wrzecionowatego, ale mniejsza (długości 0,13-0,16 mm). Odwłok składa się z 45-50 gładkich pierścieni - bez mikroguzków. Tarcza grzbietowa bez wzoru linii i granul.
- Jaja spłaszczone, błyszczące, bezbarwne.

Zarys biologii

- Zimują samice głównie w zagłębieniach kory na krótkopędach, pod pierwszą łuską pąków oraz w spękaniach kory.
- W końcu marca lub w kwietniu opuszczają miejsca zimowania, wędrują na pąki, gdzie rozpoczynają żerowanie.
- W późniejszym okresie szpeciele żerują na liściach oraz na zawiązkach owocowych.

- W sezonie wegetacji rozwijają się 3 pokolenia szkodnika.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring samic zimujących i szpecieli żerujących

- W okresie luty–marzec, należy pobrać po jednym jednorocznym lub dwuletnim pędzie z 10 losowo wybranych drzew na powierzchni 1 ha sadu i sprawdzić pąki pod mikroskopem stereoskopowym na obecność szpecieli.

Próg zagrożenia - w okresie luty-marzec - średnio 5 osobników na pąk pędu jednorocznego lub 20 osobników na 10 cm bieżących pędu dwuletniego.

- Kilka dni przed kwitnieniem - z 10 losowo wybranych drzew każdej odmiany na 1 ha sadu przejrzeć minimum po 1 rozecie, określając liczebność szpecieli.

Próg zagrożenia - średnio 30 osobników na 1 rozetę.

Monitoring uszkodzeń

- W okresie czerwiec-wrzesień, co 3 tygodnie należy przejrzeć liście na 20 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu na obecność uszkodzeń.

Próg zagrożenia - w okresie od czerwca do września - 50% liści uszkodzonych przez wzdymacza gruszkowego.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, zwalczać szpeciela w fazie zielonego pąka, a w miarę potrzeby, po wystąpieniu szpecieli na liściach, także później.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej z dodatkiem zwilżacza. Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Ordzawienie owoców powstałe na skutek żerowania szpecieli
(fot. T. Badowska-Czubik)

5. Paciornica gruszowianka - *Contarinia pyrivora* (Riley)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Paciornica występuje na gruszy. Najsilniej uszkadzane są odmiany grusz późno kwitnących, np. 'Faworytka', 'General Leclerc' i 'Triumf Packhama'. Zaniedbanie lustracji i nieterminowe zwalczanie tego szkodnika w zagrożonych sadach może doprowadzić do uszkodzenia znacznej liczby zawiązków owocowych, w skrajnych przypadkach nawet do 80-90%.

Objawy żerowania

- Po kwitnieniu zasiedlone i uszkodzone zawiązki owoców przestają rosnąć, twardnieją, czernieją i opadają.
- W zawiązkach owoców żerują larwy, co powoduje początkowo szybszy wzrost zawiązków, które przybierają kształt „jabłkowaty”.
- Przy licznych występowaniu szkodnika obserwuje się opadanie nawet zdrowych zawiązków owoców, na skutek ich ogładzania przez szybciej rozwijające się zawiązki uszkodzone. Skutkuje to istotnym spadkiem plonu.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe to małe, 2-3-milimetrowe muchówki, o długich nogach, długich i paciorkowatych czułkach i szaro cytrynowym odwłoku.
- Jaja wydłużone, białe - widoczne pod lupą.
- Larwy walcowatego kształtu, długości 2-3 mm, beznogie, białe żerują w zawiązkach owoców.
- Poczwarzka typu wolnego, w kokonie ziemnym.

Zarys biologii

- Zimują larwy w kokonach ziemnych, płytko pod powierzchnią gleby.
- Lot muchówek rozpoczyna się na początku fazy zielonego pąka kwiatowego gruszy i trwa zazwyczaj 8-14 dni. W tym czasie samice składają jaja do nierozwiniętych pąków kwiatowych.
- Wylęgające się larwy wgryzają się do zawiązków owoców i tam żerują przez około 4-6 tygodni.
- W jednym zawiązku może żerować kilka, a nawet kilkanaście larw.

- Po zakończeniu rozwoju i opuszczeniu zawiązków, larwy zagrzebują się w glebie, gdzie pozostają do wiosny kolejnego roku; część larw pozostaje w diapauzie przez dwa lata.
- W sezonie wegetacyjnym rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Pod koniec maja lub na początku czerwca, monitorować obecność zawiązków owocowych uszkodzonych przez larwy. W tym celu z każdej odmiany, z 20 losowo wybranych drzew na 1 ha sadu, przejrzeć po 10 zawiązków (razem 200 sztuk).

Próg zagrożenia - 20 uszkodzonych zawiązków owoców (10 %) w próbie 200 sztuk.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, w których w poprzednim roku obserwowano więcej niż 10 % uszkodzonych zawiązków, zwalczać paciornicę w fazie zielonego pąka, zanim samice złożą jaja.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Paciornica gruszowianka - larwy w uszkodzonym zawiązku.

Źródło: <https://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6conpyr.htm>



Paciornica gruszowianka - uszkodzony zawiązek gruszy (fot. B. Łabanowska).



Paciornica gruszowianka - uszkodzony zawiązek.

Źródło: <http://www.alamy.com/stock-photo-pear-midge-contarinia-pyrivora-fruitlet-with-external-signs-of-attack-25069961.html>

6. Owocnica gruszowa - *Hoplocampa brevis* (Klug)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na gruszy lokalnie i najczęściej w niewielkim nasileniu. Przy masowym pojawieniu się może powodować znaczne szkody w plonie.

Objawy żerowania

- W czasie kwitnienia, w górnej części kielicha, w miejscu złożenia jaja przez samicę, widoczne jest małe brązowe nacięcie długości około 1 mm.
- Po kwitnieniu, na zawiązkach owoców pojawiają się wydłużone, skorkowaciałe ślady żerowania i okrągłe otwory wejściowe larw, wypełnione gruzełkowatymi wilgotnymi odchodami.
- Wewnątrz uszkodzonych zawiązków owoców żerują larwy.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to błonkówka, długości 4-5 mm, barwy żółtobrazowej, o skrzydłach rozpiętości 10–12 mm.
- Jajo owalne, długości 1 mm, białe.
- Larwa długości do 16 mm, kremowobiała, z brązową głową.
- Poczwarzka biała, ukryta w szarym kokonie ziemnym.

Zarys biologii

- Zimują larwy w kokonach ziemnych, na głębokości 10-20 cm.
- Owady dorosłe pojawiają się w okresie kwitnienia gruszy. Samice składają jaja u podstawy działek kielicha kwiatowego, pod skórę.
- Larwa wgryza się do zawiązka owocu i drąży kanał do gniazda nasiennego, wyjadając je. Jedna larwa może uszkodzić kilka zawiązków owocowych.
- Po zakończeniu rozwoju i opuszczeniu zawiązków owocowych larwy zagrzebują się w glebie, gdzie pozostają do wiosny następnego roku; część larw diapauzuje przez dwa lata.
- W sezonie wegetacyjnym rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Początek białego pąka – koniec kwitnienia – należy zawiesić w sadzie, o powierzchni 1 ha, 2-3 białe tablice lepowe do odłowu owadów dorosłych owocnicy. Sprawdzać dwa razy w tygodniu i notować liczbę odłowionych błonkówek.

Próg zagrożenia - 20 osobników dorosłych odłowionych na 1 pułapkę.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, owocnicę zwalcza się pod koniec opadania płatków kwiatowych, w okresie wylęgania się larw, zanim uszkodzą owoce.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Owocnica gruszowa - jajo.

Źródło: <https://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6hopbre.htm>



Owocnica gruszowa - uszkodzone gruszki.

Źródło: <http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/tender/insects/psawfly.html>

7. Kwieciak gruszowiec - *Anthonomus (Anthonomus) piri* Kollar

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Wyrządzane szkody mogą być bardzo duże, ale masowe pojawy zdarzają się na ogół lokalnie. Kwieciak gruszowiec występuje najliczniej w starych, zaniedbanych sadach, w których nie prowadzi się chemicznej ochrony przed szkodnikami.

Objawy żerowania

- Wiosną, larwa wyjada wewnątrz pąka, podgryza go u nasady niszcząc wszystkie (4-11) znajdujące się w rozecie pąki kwiatowe.
- Pąki liściowe uszkodzone w wyniku jesiennego żerowania chrząszczy także zasychają.
- Liczne, powtarzające się z roku na rok występowanie kwieciaka wpływa na osłabienie kwitnienia i owocowania.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości około 4 mm z długim, cienkim ryjkiem, ciemnobrązowy, z poprzecznym rysunkiem widocznym na pokrywach.
- Jajo owalne, długości ok. 0,8 mm, białe.
- Larwa beznoga, długości do 7 mm, kremowobiała z brązową głową.
- Poczwarzka typu wolnego, z widocznymi wyraźnie cechami dorosłego chrząszcza.

Zarys biologii

- Zimują jaja w pąkach gruszy.
- Larwy wylęgają się na przedwiośniu i żerują wewnątrz pąków wyjadając ich wewnątrz.
- W końcu maja lub na początku czerwca – po kolejnych przeobrażeniach, pojawiają się chrząszcze, które wychodzą przez otwory wygrzyzione u podstawy zniszczonych pąków.
- We wrześniu samice składają jaja pojedynczo w otwory wygrzyzione w pąkach. Jedna samica może złożyć do 60 jaj.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring obecności jaj i larw

- W okresie luty–marzec, na powierzchni 1 ha sadu, należy przejrzeć po 10 pąków kwiatowych z 10 drzew (razem 100) na obecność jaj lub larw.

Próg zagrożenia - 10 uszkodzonych pąków kwiatowych w próbie 100 sztuk.

Monitoring obecności chrząszczy

- Na początku czerwca, należy strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew, po 1 gałęzi z drzewa, na powierzchni 1 ha sadu.

Próg zagrożenia - 5 chrząszczy kwieciaka strząśniętych z 35 gałęzi.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, kwieciaka można zwalczać wiosną, w okresie nabrzmiewania pąków do fazy rozwoju kwiatostanu.
- Najważniejsze jest jednak zwalczanie chrząszczy po ich wyjściu z pąków i żerowania na drzewach, zwykle na początku czerwca,.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Kwieciak gruszowiec – uszkodzone pąki.

Źródło: <https://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6antpyr.htm>



Kwieciak gruszowiec – larwa

źródło: http://denbourge.free.fr/Insectes_coleoptera_curculionidae_Anthonomus_piri.htm



Kwieciak gruszowiec – larwa w uszkodzonym pąku (fot. M.Tartanus)



Kwieciak gruszowiec – chrząszcz.

Źródło: http://denbourge.free.fr/Insectes_coleoptera_curculionidae_Anthonomus_piri.htm

8. Kwieciak jabłkowiec - *Anthonomus (Anthonomus) pomorum* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Kwieciak jabłkowiec występuje na jabłoni i gruszy. W sadach chronionych i obficie kwitnących szkodliwość kwieciaka jest niewielka. W sadach słabo kwitnących lub nieopryskiwanych, sąsiadujących z zadrzewieniami, szkodnik może zniszczyć nawet 50% pąków kwiatowych i kwiatów. Szczególnie groźny w latach słabego kwitnienia.

Objawy żerowania

- W fazie nabrzmiewania i pęknięcia pąków na ich powierzchni oraz na młodych liściach widoczne są okrągłe dziurki, miejsca nakłuć chrząszczy.
- W okresie kwitnienia widoczne są zamknięte pąki kwiatowe, z zaschniętymi płatkami korony, a wewnątrz są larwy a później poczwarki szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz długości około 5 mm, z długim, cienkim ryjkiem, jest czarno-szary, z jaśniejszymi pasami na pokrywach, tworzącymi literę V.
- Larwa rogalikowato zgięta, beznoga, długości około 5 mm, biaława z brązową głową.
- Poczwarka typu wolnego, długości ok. 4 mm, żółtawa.

Zarys biologii

- Zimują chrząszcze pod drzewami, w otaczających sad zadrzewieniach, żywopłotach i pod liśćmi.
- Wiosną, tuż przed pękaniem pąków, najczęściej w marcu, przy temperaturze +10°C chrząszcze opuszczają kryjówki zimowe i żerują na rozwijających się pąkach.
- W fazie pęknięcia pąków samice nakłuwają pąki kwiatowe i do ich wnętrza składają po jednym jajku. Samica składa około 45 jaj.
- Wylęgłe tuż przed kwitnieniem larwy żerują i rozwijają się oraz przepoczwarczają w zamkniętych pąkach kwiatowych.
- W czerwcu chrząszcze wygryzają otwory w zaschniętych płatkach korony i wychodzą na zewnątrz. Przez około 3 tygodnie żerują na dolnej stronie liści, a następnie szukają kryjówek zimowych i w nich pozostają do wiosny.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring chrząszczy

- Monitoring obecności chrząszczy należy prowadzić w okresie od pęknięcia pąków do końca fazy zielonego pąka.
- Chrząszcze należy strząsać z 35 losowo wybranych gałęzi, po jednej z drzewa, na powierzchni 1 ha sadu, na płachtę entomologiczną o powierzchni 0,4 x 0,6 m.

Próg zagrożenia - 5-10 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi, zależnie od spodziewanej intensywności kwitnienia.

Monitoring uszkodzeń

- Wczesną wiosną, z 40 losowo wybranych drzew na 1 ha sadu przejrzeć po 10 pąków na krótkopędach (razem 400 pąków) na obecność uszkodzeń.

Próg zagrożenia - 60 pąków ze śladami uszkodzeń powodowanych przez chrząszcze w próbie 400 pąków.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, kwieciaka należy zwalczać wczesną wiosną, w okresie żerowania chrząszczy na pąkach, w fazie nabrzmiewania pąków, zanim samice złożą jaja.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 500-750 l/ha.



Kwieciak jabłkowiec – uszkodzone pąki kwiatowe jabłoni (fot. M. Tartanus).



Larwa kwieciaka jabłkowca w pąku. (fot. W. Piotrowski)

9. Pruszczarek gruszowiec - *Dasineura pyri* (Bouché)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na gruszy. Największe szkody przuszczarek wyrządza w młodych sadach, silnie ciętych sadach szpalerowych i w szkółkach, gdzie silnie ogranicza wzrost pędów.

Objawy żerowania

- Brzegi najmłodszych liści na długopędach i „wilkach” są mocno zawinięte do środka, przebarwione, tkanka pogrubiona, krucha, po wyjściu larw, liście brązowieją i zasychają.
- W zwiniętych liściach można znaleźć jaja i larwy przuszczarka.
- Zasiedlone liście są silnie zdeformowane i zasychają.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówka długości około 2,0 mm, jest koloru brązowo-czarnego. Charakteryzuje się długimi nogami i czułkami.
- Jajo podłużne, ok. 0,3 mm długości, przezroczyste.
- Larwa beznoga, osiąga długość około 2,0 mm, biaława, a później pomarańczowa.

Zarys biologii

- Zimują larwy w kokonach w glebie. Wiosną się przepoczwarczają.
- Muchówki wylatują w kwietniu lub maju.
- Samice składają jaja na brzegach rozwijających się najmłodszych liści.
- Po kilku dniach wylęgają się larwy. Żerują one na brzegach liści, powodują ich zawijanie się, przez co larwy są chronione przed wysychaniem.
- Po 2-3 tygodniach żerowania i zakończeniu rozwoju, larwy spadają na ziemię, wwiercają się w glebę, budują kokony poczwarkowe i przepoczwarczają się.
- W warunkach Polski rozwijają się 3-4 pokolenia przuszczarka.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W maju–czerwcu, w młodych sadach, na 20 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu, przeglądać liście na wierzchołkach pędów.

Próg zagrożenia - 10% drzew z uszkodzonymi liśćmi wierzchołkowymi.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach pryszczarka należy zwalczać wiosną, po zauważeniu pierwszych uszkodzeń na liściach a w miarę potrzeby powtórzyć, po zauważeniu świeżych uszkodzeń powodowanych przez larwy kolejnych pokoleń.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Pruszczarek gruszowiec – uszkodzone liście (fot. M. Tartanus).



Pruszczarek gruszowiec - uszkodzony, zwinięty liść (fot. B. Łabanowska).

10. Owocówka jabłkoweczka - *Cydia pomonella* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Owocówka jabłkoweczka występuje w sadach jabłoniowych i gruszowych. Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym, ale obserwuje się zróżnicowanie jego liczebności w poszczególnych sadach i sezonach, a nawet na poszczególnych kwaterach w obrębie jednego sadu, co wynika z podatności odmianowej.
- W sadach chronionych szkody są zwykle niewielkie, maksymalnie 0,5-1,0% uszkodzonych owoców.
- W sadach niechronionych lub chronionych w niezbyt precyzyjnie dobranych terminach, straty mogą sięgać kilkunastu, a nawet więcej procent plonu.

Objawy żerowania

- Gąsienice powodują tzw. „robaczywienie owoców”. Krótko po wylęgu gąsienic z jaj wgryzają się one do wnętrza zawiązków owocowych lub owoców.
- Na powierzchni owocu widoczne są małe otwory wejściowe gąsienic, a z nich wysypują się trocinowate odchody. Gąsienica drąży głęboki korytarz biegnący do gniazda nasiennego, wypełniając go gruzelkowatymi odchodami.
- Wyrośnięta gąsienica ostatniego stadium rozwojowego opuszcza owoc wygryzając dość duży otwór wyjściowy.
- Uszkodzone gruszki ze zniszczonymi nasionami przedwcześnie opadają, część owoców uszkodzonych przez gąsienice pokolenia letniego pozostaje na drzewach aż do zbioru.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to motyl długości ok. 10 mm, o rozpiętości skrzydeł 16-20 mm. Pierwsza para skrzydeł jest brunatno-popielata z błyszczącą, czarno obrzeżoną plamą na końcu (tzw. lusterkiem).
- Jajo wielkości 0,9x1,2 mm, tuż po złożeniu jest przezroczyste, w słońcu lekko opalizujące, a następnie mlecznobiałe. Jaja są składane na zawiązkach owoców, na owocach i na liściach. Po 3-6 dniach rozwoju, przez osłonkę jaja prześwituje różowy krążek (zaczątek przewodu pokarmowego larwy), a na 1-2 dni przed wylęgiem gąsienicy widoczna jest głowa gąsienicy.
- Gąsienica dorasta do 15 mm długości, jest biaława z różowym odcieniem. Głowa i tarczka karkowa mają barwę brunatną.
- Poczwarzka długości ok. 10 mm, brązowa.

Zarys biologii

- Zimują gąsienice V stadium w spękaniach kory, w skrzynkach i paletach używanych do zbioru i przechowywania owoców, w przechowalniach. Przepoczwarczają się wiosną (w kwietniu).
- Początek wylotu motyli najczęściej ma miejsce w drugiej połowie maja. Okres lotu pierwszego, wiosennego pokolenia trwa ok. 6 tygodni.
- W 2 lub 3 dniu po wylocie zapłodnione samice zaczynają składać jaja, których rozwój, trwa średnio 8-12 dni, zależnie od temperatury. Zarówno lot motyli, jak i intensywne składanie jaj, odbywają się w temperaturze powyżej 15°C.
- Gąsienice dorastają w ciągu ok. 23 dni, po czym opuszczają owoc. Część z nich tworzy oprzędę i zapada w diapauzę, a część przepoczwarcza się i wylatują motyle pokolenia letniego (druga połowa lipca–pierwsza połowa sierpnia).
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia owocówki.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring lotu motyli

- Pułapki typu Delta z feromonem należy zawiesić w sadzie w połowie maja, przed rozpoczęciem lotu motyli i sprawdzać 2-3 razy w tygodniu kontrolując obecność i liczebność samców.
- Obserwacje prowadzić w okresie lotu wiosennego oraz letniego pokolenia.

Próg zagrożenia - obecność w pułapce w ciągu 3-4 kolejnych dni większej liczby motyli (średnio 5 i więcej motyli w ciągu jednej doby).

Monitoring występowania jaj i uszkodzeń

- Ocenę występowania jaj i uszkodzeń należy prowadzić od początku czerwca do końca sierpnia, co 1-2 tygodnie. Na poszczególnych kwaterach przeglądać po 500 zawiązków owoców lub owoców (wybierać losowo po 25 owoców z 20 drzew).

Próg zagrożenia - 10 jaj lub świeżych wgryzów w próbie 500 zawiązków.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zwalczanie przeprowadzić przed wnikiem gąsienicy do wnętrza owocu.
- W zagrożonych sadach, pierwszy zabieg wykonać po upływie 2-3 tygodni od rozpoczęcia lotu motyli. W sezonie wykonuje się 2-3 zabiegi, wg sygnalizacji, w okresie masowego lotu motyli i składania jaj przez samice obydwu pokoleń oraz rozwoju larw na tzw. „czarną główkę”.

- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.
- Metoda dezorientacji

Można też stosować metodę dezorientacji samców – odpowiednie, dozwolone dyspensery rozwiesić w sadzie, zgodnie z instrukcją, po stwierdzeniu pierwszych motyli owocówki w pułapkach z feromonem – najczęściej w pierwszej połowie maja.



Motyl owocówki jabłkóweczki (fot. Z. Płuciennik).



Owocówka jabłkóweczka – gąsienica w owocu.

Źródło: <http://www.backyardnature.net/n/a/aplworm.htm>



Owocówka jabłkóweczka – uszkodzony owoc.

źródło:<http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/tender/insects/codling.html>

11. Zwójka różoweczka - *Archips rosana* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Polifag występujący na wielu gatunkach drzew i krzewów liściastych. W Polsce często spotykany także w sadach na jabłoni i gruszy. W niektórych rejonach kraju, między innymi w Polsce, centralnej zwójka różoweczka występuje bardzo licznie. Zagrożenie wzrasta.

Objawy żerowania

- Wczesną wiosną, tuż przed kwitnieniem i w czasie kwitnienia gruszy gąsienice żerują na najmłodszych liściach.
- Po kwitnieniu, gąsienice żerują w luźno sprzędzionych liściach na wierzchołkach pędów, w pojedynczych liściach zwiniętych w rurkę - równolegle do nerwu głównego.
- Uszkodzone zawiązki owoców - gąsienice wyjadają miękisz zawiązków owoców, uszkodzenia mogą być rozległe, głębokie.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to motyl, rozpiętość skrzydeł u samca 16-19 mm, a 19-24 mm u samicy. Skrzydła przednie u samców są jasnobrązowe do purpurowo-brązowych z ciemniejszym rysunkiem, a samic oliwkowe i oliwkowo-brunatne z niewyraźnym rysunkiem.
- Jajo płaskie, owalne o wymiarze 0,6 x 0,5 mm, szarozielone. Jaja są składane w dużych złożach, w postaci płaskich, okrągłych lub owalnych tarczek o średnicy 6-8 mm. W jednym złożu może być od kilkunastu do ponad 100 jaj, pokrytych stwardniałą wydzieliną samicy.
- Gąsienica dorasta do 22 mm długości, młodsze gąsienice są żółtozielone z czarną błyszczącą głową i tarczką karkową, starsze są zielone, ciemniejsze od góry, a jaśniejsze od dołu. Głowa, tarczka karkowa i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe.
- Poczworka długości 7,5-12,5 mm jest początkowo zielonawa, później ciemnobrązowa.

Zarys biologii

- Zimują jaja składane w złożach na gładkiej korze konarów, gałęzi i pni drzew. Wylęganie się gąsienic rozpoczyna się w fazie zielonego-białego pąka i trwa kilka-kilkanaście dni.
- Gąsienice bardzo szybko rozpraszają się po całej koronie drzew i początkowo żerują na najmłodszych liściach a później na starszych - silniej zwiniętych. Gąsienice żerują zwykle do połowy czerwca, a pojedyncze do końca czerwca.

- Masowe przepoczwarczenie obserwuje się w pierwszej i drugiej dekadzie czerwca.
- Lot motyli rozpoczyna się w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca i trwa do końca lipca. Samice składają jaja, które zimują.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie zwójki.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring gąsienic

- W okresie tuż przed i w czasie kwitnienia na kwaterze o powierzchni 1 ha przejrzeć 200 losowo wybranych rozet (20 drzew x 10 rozet).

Próg zagrożenia: 3-5 gąsienic żerujących w 100 rozetach.

- Od połowy czerwca, na powierzchni 1 ha sadu co 2 tygodnie przeglądać próby po 400 owoców (20 drzew x 20 owoców).

Próg zagrożenia: 1-2 procent uszkodzonych owoców.

Monitoring lotu motyli

- Pułapki typu Delta z feromonem zawiesić w sadzie przed początkiem lotu motyli - na początku czerwca.

Próg zagrożenia - stwierdzenie obecności motyli w pułapce z feromonem oznacza, że zwalczanie będzie konieczne w okresie wiosennym następnego roku.

Terminy i sposoby zwalczania

- Wiosną, w fazie zielonego i białego pąka gruszy obserwować wylęganie się gąsienic z jaj złożonych przez samice w poprzednim roku, by określić termin zwalczania..
- W zagrożonych sadach, wykonać zabieg wczesną wiosną, po wylęgnięciu się gąsienic, w początkowym okresie ich żerowania, zanim zwiną liście, w fazie zielonego lub białego pąka.
- Część motyli może być zniszczona w czasie lotu, podczas zwalczania innych szkodników.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l/ha.



Zwójka różoweczka - gąsienica (fot. Z. Płuciennik).



Zwójka różoweczka – uszkodzone owoce.

Źródło: <https://www7.inra.fr/hyppz/RAVAGEUR/6arcros.htm>



Zwójka różoweczka – motyl.

Źródło: <http://photoimpuls.pl/zwojka-rozoweczka-archips-rosana/>

12. Zwójka siatkoweczka - *Adoxophyes orana* (Fischer v. Röslerstamm)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Polifag, żeruje na jabłoni oraz innych gatunkach drzew i krzewów owocowych. Szkodnik o bardzo dużym znaczeniu gospodarczym w sadach na terenie całego kraju.
- W sadach chronionych szkody nie są duże.
- W sadach niechronionych zwójka uszkadza przeciętnie kilka, kilkanaście procent plonu, ale w niektórych sadach szkody są dużo wyższe. Okres największej szkodliwości przypada na drugą połowę czerwca i lipiec (wiosenne pokolenie) oraz sierpień i pierwszą połowę września (letnie pokolenie).

Objawy żerowania

- W okresie wiosennym, gąsienice żerują na liściach, w luźno sprzędzionych rozetach liściowych i liściowo-kwiatowych, zaś w okresie lata żerują na dolnej i górnej stronie liści. Gąsienice wyjadają skórkę i miękisz – w miejscu żerowania powstaje żółtopomarańczowa siateczka z unerwienia liści.
- Na owocach, gąsienice wyjadają skórkę i tkankę pozostawiając rozległe, płytkie dziury (tzw. żer skrobany).
- Starsze gąsienice mogą wygryzać tkankę w owocach, pozostawiając nawet dość głębokie otwory.

Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to motyl o rozpiętości skrzydeł 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasnopomarańczowo-brązowe z ciemnym czerwonym lub brązowym rysunkiem w kształcie nieregularnej, delikatnej siateczki.
- Jajo eliptycznego kształtu o wymiarach 0,8 x 0,5 mm żółtozielone. Jaja są składane w złożach, głównie na górnej stronie liści, czasami również na owocach. Liczba jaj w złożu to 30-80 sztuk.
- Gąsienica osiąga długość 16-22 mm, jest zielonożółta, oliwkowozielona lub ciemnozielona z żółtymi brodawkami. Głowa i tarczka karkowa są złotobrązowe lub miodowo-żółte.
- Poczwarzka długości ok. 10-11 mm, barwy ciemnobrązowej.

Zarys biologii

- Zimują gąsienice drugiego lub trzeciego stadium rozwojowego w kokonach przy pąkach, w spękaniach kory, pod suchymi liśćmi przyprzędzonymi do pni. Ponownie stają się aktywne wiosną, w kwietniu, na początku zielonego pąka jabłoni.

- Gąsienice żerują w pąkach i na rozwijających się liściach, na ich górnej i dolnej stronie. Pod koniec kwitnienia gruszy większość z nich przepoczwarcza się.
- Lot motyli wiosennego pokolenia rozpoczyna się w drugiej połowie maja i trwa do końca czerwca lub pierwszej dekady lipca. W czerwcu z jaj złożonych przez samice tego pokolenia wylęgają się gąsienice, które żerują do końca lipca.
- Lot motyli letniego pokolenia przypada na drugą połowę lipca i sierpień, a gąsienice żerują w sierpniu i we wrześniu.
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia zwójki.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Monitoring gąsienic

- W fazie zielonego i białego pąka - na poszczególnych kwaterach przejrzeć po 200 losowo wybranych rozet (20 drzew x 10 rozet) na 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 (20 drzew x 20 pędów).

Próg zagrożenia - 2-3 procent pędów zasiedlonych przez gąsienice zwójków.

- Od połowy czerwca co 2 tygodnie - przeglądać próby po 400 owoców (20 drzew x 20 owoców) na 1 ha sadu.

Próg zagrożenia - 1-2 procent uszkodzonych owoców.

Monitoring lotu motyli

- Przed rozpoczęciem lotu motyli, w drugiej połowie maja, zawiesić w sadzie o powierzchni 1 ha, 1-2 pułapki typu Delta z feromonem. Zawiesić je na pędach drzew, na wysokości około 1-1,5 m, w miejscu zacienionym.
- Kontrolę pułapek prowadzić w drugiej połowie maja i w czerwcu (pokolenie wiosenne), oraz w drugiej połowie lipca i pierwszej połowie sierpnia (pokolenie letnie).

Próg zagrożenia - kilkanaście i więcej motyli odłowionych do 1 pułapki w ciągu tygodnia.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, konieczny jest zabieg zwalczający wczesną wiosną, w początkowym okresie żerowania gąsienic (faza zielonego-białego pąka).
- W okresie lotu motyli - pierwszy zabieg wykonać po upływie 2-3 tygodni od rozpoczęcia lotu motyli, w okresie masowego lotu motyli i składania jaj, zwykle w drugiej i trzeciej dekadzie czerwca. W razie potrzeby zabieg powtórzyć.
- W lipcu-sierpniu zwalczać letnie pokolenie, podczas lotu motyli.

- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Dawka cieczy użytkowej około 750 l na ha.



Zwójka siatkóweczka - motyl (fot. Z. Płuciennik).



Zwójka siatkóweczka - gąsienica (fot. Z. Płuciennik)



Zwójka siatkoweczka - owoc uszkodzony przez gąsienicę (fot. Z. Płuciennik)

13. Mszyca gruszo-trawowa - *Melanaphis pyraria* (Passerini)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca dwudomna, żywicielem pierwotnym jest grusza, a żywicielem wtórnym trawy, w tym rajgrasy (*Arrhenatherum* spp.), wiechliny (*Poa* spp.), kłosówki (*Holcus* spp.) i pszenice (*Triticum* spp.). Licznemu występowaniu mszycy sprzyja wczesna, ciepła wiosna z umiarkowanymi opadami.

Objawy żerowania

- Uszkodzone liście są zwinięte poprzecznie lub ukośnie, przebarwione na żółtawo lub czerwono, z czasem zasychają.
- Larwy i owady dorosłe mszycy wysysają sok z pąków, liści, kwiatów, zawiązków owoców oraz młodych, zielonych pędów. Zmniejsza się znacznie plon owoców i przyrost pędów.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe długości 1,7-2,0 mm, są brunatne lub brunatno-zielone, z dużym sklerytem na stronie grzbietowej odwłoka. Czułki są jasne ok. 3/4 długości ciała. Mszyca nie jest pokryta nalotem woskowym.
- Jajo owalne, długości około 0,4 mm, czarne.
- Larwa – mniejsza od dorosłej mszycy, barwy od bladofioletowej do czarnobrazowej.
- Mszyca obficie wydala rosę miodową, tworzy duże kolonie.

Zarys biologii

- Zimują czarne jaja na pędach gruszy, z których wiosną wylęgają się larwy.
- Mszyca żeruje na gruszy w okresie od pęknięcia pąków do sierpnia, najpierw na pąkach a później na liściach. Największą jej liczebność obserwuje się w czerwcu.
- Już od pierwszego pokolenia pojawiają się osobniki uskrzydłone i stopniowo mszyca przelatuje na trawy, na których może rozwijać się do 9 pokoleń.
- Na początku września na trawach pojawiają się mszyce uskrzydłone, które powracają na gruszę.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed kwitnieniem i dalej od kwietnia do czerwca - lipca, co 14 dni wykonać lustracje na obecność kolonii mszycy.

Próg zagrożenia - 1 drzewo z koloniami mszycy w próbie 50 drzew.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, po stwierdzeniu licznych kolonii mszycy, wykonać zabieg zwalczający, a w razie potrzeby powtórzyć.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Dawka cieczy użytkowej około 750 l na ha.



Mszyca gruszowo-trawowa – uszkodzone liście.

Źródło: <https://www6.inra.fr/encyclopedia-pucerons/Especies/Pucerons/Melanaphis/M.-pyrararia>



Mszyca gruszowo-trawowa.

Źródło: <https://www6.inra.fr/encyclopedia-pucerons/Especies/Pucerons/Melanaphis/M.-pyrararia>

14. Porazik gruszowy - *Dysaphis (Pomaphis) pyri* (Boyer de Fonscolombe)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca dwudomna, żywicielem pierwotnym jest grusza, żywicielem wtórnym przytulia pospolita (*Galium mollugo*) i przytulia czepna (*Galium aparine*), a czasami także marzanka pagórkowa (*Asperula cynanchica*).
- Licznemu występowaniu mszycy sprzyja wczesna, ciepła wiosna z umiarkowanymi opadami.

Objawy żerowania

- Uszkodzone liście są skrzycone i zasychają, pąki nie rozwijają się, zawiązki owoców i młode pędy są zniekształcone.
- Mszyca wysysa sok z pąków, liści, kwiatów, zawiązków owoców oraz młodych, zielonych pędów. Zmniejsza się znacznie plon owoców i przyrost drzew.

Rozpoznanie szkodnika

- Bezskrzydła dzieworódka długości około 1,3–2,5 mm, brunatna, bez ciemnych plam na ciele. Ma długie czułki, ogonek krótki, syfony cylindryczne, ciemne, znacznie dłuższe od ogonka.
- Uskrzydłona dzieworódka ma wyraźne ciemne plamy na grzbiecie ciała.
- Jajo długości około 0,5 mm, czarne.
- Larwa podobna do osobników dorosłych, tylko nieco od nich mniejsza.

Zarys biologii

- Zimują jaja na pędach gruszy.
- W połowie kwietnia wylęgają się larwy i rozpoczynają żerowanie na pąkach, później na liściach, kwiatkach, niezdrewniałych wierzchołkach pędów i zawiązkach owoców.
- Na gruszy rozwija się 4-7 pokoleń.
- Uskrzydłone mszyce pojawiają się w 5 pokoleniu i migrują na żywiciela wtórnego, którym jest głównie przytulia. Na grusze wracają we wrześniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed kwitnieniem i dalej od kwietnia do czerwca-lipca, co 14 dni wykonać lustracje na obecność kolonii mszycy.

Próg zagrożenia - 1 drzewo z koloniami mszycy w próbie 50 drzew.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach, po stwierdzeniu licznych kolonii mszycy, wykonać zabieg zwalczający, a w razie potrzeby powtórzyć.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej. Dawka cieczy użytkowej około 750 l na ha.



Porazik gruszowy – uszkodzenia.

Źródło: <https://www6.inra.fr/encyclopedia-pucerons/Especies/Pucerons/Dysaphis/D.-pyri>



Porazik gruszowy

Źródło: <https://www6.inra.fr/encyclopedia-pucerons/Especies/Pucerons/Dysaphis/D.-pyri>

15. Chrabąszcz majowy - *Melolontha melolontha* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Główne szkody powodują pędraki, które są przyczyną silnego osłabienia, a nawet zamierania drzewek w najmłodszych sadach.
- Są rejony, w których pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu, głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.

Objawy żerowania

- Uszkodzenia powodują pędraki żerujące na korzeniach roślin.
- Drzewka z uszkodzonymi korzeniami są osłabione, stopniowo więdną i zamierają, szczególnie w pierwszych latach po założeniu sadu. Silnie uszkodzone rośliny łatwo jest wyrwać z gleby, gdyż ich szyjka 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.
- W maju, w koronie drzew można zauważyć chrząszcze chrabąszcza, uszkodzone liście oraz uszkodzone, nadgryzione zawiązki owoców.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrabąszcz długości 20-25 mm, czarny, na bokach odwłoka ma rzędy białych, trójkątnych plam. Pokrywy, duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe.
- Jajo żółtawe, wielkości ziarna prosa, jaja są 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.
- Larwy w czerwcu-lipcu przepoczwarczają 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 pobranych próbek. W próbkach gleby należy policzyć pędraki inne szkodniki żyjące w glebie.

Próg zagrożenia - 1 pędrak na 2 m² powierzchni próbek gleby pobranych z pola (dotyczy wszystkich pędraków).

- W ostatniej dekadzie kwietnia i w maju obserwować drzewa na obecność chrząszczy.

Próg zagrożenia przez chrząszcze – nie opracowany

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 owadobójcze, dostępne w handlu).
- Tylko lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrabąszczy w sadzie, zaleca się stosować dozwolony środek chemiczny w okresie masowego nalotu chrząszczy. Dawka cieczy użytkowej ok. 750 l na ha.
- Nie ma możliwości chemicznego zwalczania pędraków.



Chrabąszcz majowy - chrząszcz (fot. M. Tartanus).



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

IV. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

W Polsce, niedobór składników pokarmowych w sadach gruszowych 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 gruszy 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

Grusze niedostatecznie odżywione azotem mają jasnozielone liście, które przedwcześnie opadają. Pierwsze objawy niedoboru azotu pojawiają się na starszych liściach i stopniową obejmują liście wyżej położone na pędzie. Pędy drzew są cienkie i krótkie. Zawiązywanie pąków kwiatowych jest ograniczone, co obniża tym samym plonowanie drzew. Owoce są drobne, a ich skórka szybko traci zieloną barwę. Owoce mają tendencję do wcześniejszego dojrzewania i opadania.

Przyczyny niedoboru

Niedobór azotu w roślinie może być spowodowany m.in. użyciem zbyt małej dawki azotu 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), w warunkach długotrwałego deficytu wody w sezonie wegetacyjnym (stres wodny) i silnego zachwaszczenia wokół drzew w sadach, w których w rzędach drzew stosuje się ściółki organiczne o wysokim stosunku węgla (C) do N (np. słoma, trociny, zrębki pędów).

Zapobieganie niedoborowi

Niedobór azotu w roślinie unika się głównie poprzez stosowanie N w odpowiedniej dawce i terminie, biorąc pod uwagę wyniki analizy gleby (zawartość materii organicznej) i liści (zawartość N w ich tkankach), a także ocenę wizualną rośliny (wygląd liści oraz siłę wzrostu). 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 unikać niedoboru lub nadmiaru wody w glebie (np. poprzez nawadnianie lub meliorację).



Liście o niskiej zawartości azotu szybko tracą zieloną barwę (fot. P. Wójcik).

2. Fosfor (P)

Objawy i skutki niedoboru

W warunkach niedoboru fosforu w roślinie, liście przebarwiają się na kolor karminowo-bordowy. Jeśli niedobór fosforu występuje w okresie wiosenno-letnim, to objawy pojawiają się w pierwszej kolejności na starszych liściach. Natomiast, jeśli niedobór P ma miejsce w okresie letnio-jesiennym, to objawy występują prawie wyłącznie na liściach młodych, sąsiadujących z pąkiem wierzchołkowym. Liście z symptomami deficytu P są sztywne i osadzone na pędach pod ostrym kątem. Pędy są krótkie i grube. Pąki kwiatowe często zamierają, osłabiając tym samym plonowanie drzew. Owoce są drobne, miękkie i wykazują obniżoną trwałość pozbiorczą.

Przyczyny niedoboru

Niedobór fosforu w roślinie występuje często na glebach silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$). W młodych nasadzeniach, niedobór P w roślinie może wynikać z tzw. „efektu starzenia”, związanego z uwstecznianiem się P wraz z czasem jego kontaktu z cząsteczkami spławianymi oraz wodorotlenkami i tlenkami glinu i manganu. Deficyt P może w roślinie być także spowodowany wysoką wilgotnością i niską temperaturą powietrza w okresie wiosennym. W tych warunkach bowiem transport P z korzeni do nadziemnych części rośliny jest silnie ograniczony. Stres wodny indukuje/potęguje niedobór P w roślinie.

Zapobieganie niedoborowi

Minimalizowanie ryzyka niedoboru P uzyskuje się m.in. poprzez utrzymywanie optymalnego odczynu gleby dla gruszy ($\text{pH} 6,0-6,5$) oraz stosowanie nawozów fosforowych na podstawie wyników analizy gleby i liści. Przed sadzeniem sadu celowe jest zastosowanie nawozów fosforowych nawet, gdy zawartość P w glebie mieści się w klasie zasobności średniej (20-40 mg/kg). Po zastosowaniu P przed posadzeniem drzewek, należy go wymieszać z powierzchniową warstwą gleby. Grusze należy nawadniać w okresie suszy. Przy podwyższonym ryzyku niedoboru P uzasadniony jest oprysk tym składnikiem, używając nawozu przeznaczonego dla upraw tego gatunku.



Bordowo-karminowe przebarwienia liści spowodowane niedoborem fosforu
(fot. P. Wójcik)

3. Potas (K)

Objawy i skutki niedoboru

Przy umiarkowanym niedobrze potasu w roślinie liście są małe, a przy silnym pojawiają się chlorotyczne przebarwienia brzegów blaszki liściowej. Następnie chloroza liści przechodzi w nekrozę. Przy silnym niedoborze, nekroza obejmuje całą blaszkę liściową. Liście zwisają na pędzie najczęściej aż 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.

Przyczyny niedoboru

Niedobór potasu w roślinie występuje najczęściej na glebie o małej jego zawartości i/lub zbyt niskim stosunkiem 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, lub przy silnym zachwaszczeniu wokół drzew. Sady gruszkowe założone na glebie lekkiej i słabopróchnicznej, które są jednocześnie 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 z wymywania K poza zasięg systemu korzeniowego.

Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru potasu w roślinie minimalizuje się m.in. przez unikanie stosowania wapna magnezowego na glebie o dostatecznej zawartości Mg, a także poprzez nawożenie K i Mg na podstawie aktualnych wyników analizy gleby i/lub 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).



Nekrotyczny brzeg blaszki liściowej spowodowany deficytem potasu (fot. P. Wójcik).

4. Magnez (Mg)

Objawy i skutki niedoboru

Deficyt magnezu w roślinie powoduje tworzenie się chlorotycznych plam między głównymi nerwami liści, które następnie przechodzą w nekrozę. Liście szybko zasychają i opadają z drzew. 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 magnezu w roślinie występuje najczęściej na glebach lekkich, silnie zakwaszonych ($\text{pH} < 4,5$), gdyż w tych warunkach jest on intensywnie wymywany z powierzchniowej warstwy gleby. Wysoki stosunek zawartości Mg do K w glebie (> 6) ogranicza także pobieranie Mg przez roślinę. Niedobór Mg może być dodatkowo determinowany uszkodzeniem systemu korzeniowego przez gryzonie lub mrozy lub też obecnością w dużym nasileniu chorób kory i drewna.

Zapobieganie niedoborowi

Najlepszym sposobem ograniczającym ryzyko niedoboru Mg w roślinie jest stosowanie wapna magnezowego, mające na celu podniesienie lub utrzymanie odczynu gleby. Jednocześnie, nawożenie Mg i K musi być oparte na aktualnych wynikach analizy gleby i liści. Celowe jest także zabezpieczanie mechanicznych ran drzew (np. po gradobiciu, cięciu, zbiorze owoców) odpowiednimi środkami ochrony roślin.



Chlorozy/nekrozy między głównymi nerwami blaszki liściowej spowodowane niedoborem magnezu (fot. P. Wójcik).

5. Wapń (Ca)

Objawy i skutki niedoboru

Niedobór wapnia występuje głównie w owocach. Gruszki o małej zawartości wapnia są drobne oraz wykazują podwyższoną wrażliwość na pękanie i korkowacenie miąższu. Owoce przechowują się krótko.

Przyczyny niedoboru

Niedostateczna zawartość wapnia w gruszkach spowodowana jest głównie preferencyjnym przemieszczaniem się Ca do liści. Jego niedobór w owocach potęgowany jest przez słabe plonowania drzew, dużą wielkość owoców oraz długotrwałą suszę w okresie dojrzewania owoców. Odmiana 'Lukasówka', szczepiona na podkładkach karłowych lub półkarłowych, jest szczególnie wrażliwa na niedobór Ca w owocach.

Zapobieganie niedoborowi

Podstawowym zabiegiem ograniczającym ryzyko wystąpienia niedoboru Ca w gruszkach jest opryskiwanie drzew związkami tego składnika (np. chlorkiem wapnia w dawce 2-7kg lub saletrą wapnia w dawce 2-10kg na ha). Pierwszy oprysk należy wykonać 4-6 tygodni po opadnięciu płatków kwiatowych, a pozostałe w odstępach 10-14 dni. W zależności od odmiany, warunków pogodowych oraz przewidywanego okresu przechowywania owoców, liczba oprysków Ca w sezonie wegetacyjnym powinna wahać się od 2 do 5. Utrzymywanie optymalnego odczynu gleby, unikanie niedoboru wody w glebie oraz umiarkowane przerzedzanie kwiatów/zawiązków sprzyjają pobieraniu Ca przez korzenie i/lub jego przemieszczaniu do owoców.



Pofałdowana skórka gruszki spowodowana skorkowaceniem miąższu, wynikającej z niedoboru wapnia (fot. P. Wójcik)

V. FAZY ROZWOJOWE GRUSZY W SKALI BBCH

DRZEWA OWOCOWE - ZIARNKOWE		
Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Charakterystyka: jabłoń, grusza
Rozwój pąka 0	00	Stan spoczynku, okres bezlistny: pąki liściowe i kwiatowe zamknięte i okryte ciemnobrązowymi łuskami
	01	Początek nabrzmiwania pąków (pąki liściowe), widoczne nabrzmięte pąki oraz wydłużone łuski pąków z jasnymi przebarwieniami
	03	Zakończenie nabrzmiwania pąków, łuski pąkowe jasno zabarwione, pewne ich obszary gęsto pokryte włoskami
	07	Początek pęknięcia pąka, widoczny zielony szczyt pierwszego liścia
	09	Zielony szczyt liścia około 5 mm poza łuskami pąkowymi
Rozwój liści 1	10	Zielony szczyt liścia 10 mm poza łuskami pąkowymi, oddzielają się pierwsze liście
	11	Rozwinięty pierwszy liść (pozostałe dopiero się rozwijają)
	15	Rozwijają się kolejne liście, nie mające jeszcze typowej wielkości
	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
	39	Pędy osiągają około 90% typowej długości
Rozwój kwiatostanu 5	51	Pąki kwiatowe nabrzmiwiają: łuski pąkowe wydłużone z jasnobrązowymi przebarwieniami
	52	Koniec nabrzmiwania pąków, widoczne jasnobrązowo zabarwione łuski pąkowe, częściowo gęsto pokryte włoskami
	53	Pęknięcie pąka, widoczne zielone końce liściowe osłaniające kwiaty
	54	Faza „uszu myszy” zielone końce liściowe 10 mm poza łuskami pąkowymi, oddzielają się pierwsze kwiaty
	55	Widoczne pąki kwiatowe
	56	Faza zielonego pąka, pojedyncze kwiaty oddzielają się (są ciągle zamknięte)
	57	Faza różowego pąka (jabłoń), białego (grusza), płatki kwiatów wydłużają się, działki kielicha lekko otwarte, płatki już widoczne
	59	Większość kwiatów z płatkami tworzy wklęsłą kulę
Kwitnienie 6	60	Otwarte pierwsze kwiaty
	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	Powstały po przekwitnięciu owoc osiąga wielkość do 10 mm
	72	Owoc osiąga wielkość do 20 mm
	73	Początek opadania owoców (czerwcowe opadanie)
	74	Średnica owocu dochodzi do 40 mm, owoc podnosi się (faza T - spód owocu i szypułka tworzą literę T)
	75	Owoc osiąga połowę typowej wielkości
	76	Owoc osiąga 60% o typowej wielkości
	77	Owoc osiąga 70% typowej wielkości
	78	Owoc osiąga 80% typowej wielkości
	79	Owoc osiąga 90% typowej wielkości

Dojrzewanie owoców i nasion 8	81	Początek dojrzewania, wybarwianie się owocu na typowy dla danego gatunku kolor
	85	Zaawansowane dojrzewanie, barwa owoców bardziej intensywna
	87	Owoc dojrzały do zbioru
	89	Owoce dojrzałe do konsumpcji, posiadają typowy smak i jędrność
Zamieranie liści, początek okresu spoczynku 9	91	Zakończony wzrost pędów, rozwinięte pąki szczytowe, ulistnienie ciągle żywo zielone
	92	Liście zaczynają się przebarwiać
	93	Początek opadania liści
	95	50% liści przebarwionych
	97	Wszystkie liście opadły
	99	Zebrane owoce, okres spoczynku