

Metodyka integrowanej ochrony gruszy

(materiały dla doradców)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

AUTORZY METODYKI:

dr Hanna Bryk
dr Zbigniew Buler
dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. nadzw. IO
dr Grzegorz Doruchowski
dr Artur Godyń
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki
dr Dorota Kruczyńska
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska
dr Alicja Maciesiak
mgr Sylwester Masny
dr Halina Morgaś
dr Zofia Płuciennik
dr Małgorzata Sekrecka
prof. dr hab. Piotr Sobiczewski
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr Wojciech Warabieda
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Korektę rozdziału "Integrowana metoda ograniczania szkodników" wykonali:
dr Małgorzata Sekrecka, dr Wojciech Warabieda i dr hab. Grażyna Soika, prof. nadzw. IO.

ZDJĘCIA WYKONALI:

Hanna Bryk (fot. 15, 16, 17, 18, 19, 20), Mirosława Cieślińska (fot. 5, 9), Tom Deckers (fot. 14), Krystyna Jaworska (fot. 21a),
Dorota Kruczyńska (fot. 7, 8), Jerzy Lisek (fot. 1, 2), Barbara H. Łabanowska (fot. 28), Alicja Maciesiak (fot. 22, 27), Sylwester Masny (fot. 3, 4),
Zofia Płuciennik (fot. 23, 24, 25, 26), Piotr Sobiczewski (fot. 6, 10, 11, 12, 13), Wojciech Warabieda (fot. 21b, 21c)

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-69-3

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, aktualizacja 2018

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin”, Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU	6
2.1. Stanowisko pod sad	6
2.2. Przedplony i zmianowanie	6
2.3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne	6
2.4. Gęstość sadzenia drzew	7
2.5. Nawadnianie	7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	8
2.7. Formowanie i cięcie drzew	11
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	14
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	14
3.1. Wprowadzenie	14
3.2. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia	15
3.3. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad	15
3.4. Stosowanie herbicydów w sadzie	15
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia	17
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WYSTĘPUJĄCYCH W SADZIE ...	18
4.1. Wprowadzenie	18
4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne	18
4.3. Metody ograniczania chorób gruszy	18
4.3.1. Metoda agrotechniczna	18
4.3.2. Metoda chemiczna	19
4.4. Terminy i warunki stosowania fungicydów	21
4.5. Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne fungicydów	22
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB GRUSZEK WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS PRZECHOWYWANIA	26
5.1. Wprowadzenie	26
5.2. Choroby pochodzenia fizjologicznego i uszkodzenia owoców	28
5.3. Choroby pochodzenia grzybowego	28
5.4. Integrowana metoda ograniczania chorób gruszek	29
VI. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	30
6.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników gruszy	30
6.2. Ograniczanie występowania szkodników na gruszy oraz ich znaczenie gospodarcze	40
6.3. Progi zagrożenia gruszy przez szkodniki i metody określania ich liczebności	40
6.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	43

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	45
VIII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI.....	51
IX. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	52
X. LITERATURA.....	52

I. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 r. wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. W przypadku stosowania zabiegów chemicznych, ważne by użyte preparaty były selektywne dla fauny pożytecznej. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin, określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiągany poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

W celu ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do opracowania Krajowych Planów Działania, których podstawą jest wykorzystanie i szerokie upowszechnianie systemu integrowanej ochrony roślin, z uwzględnieniem własnej specyfiki. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi opracowało taki plan na lata 2018-2022 dla warunków Polski (<http://www.monitorpolski.gov.pl/MP/2018/723>).

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony w sadzie gruszkowym jest zakładanie sadu z certyfikowanego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają tu także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczy-

wych chwastów. Na podkreślenie zasługuje przygotowanie pola, na którym wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych przynajmniej przez rok przed założeniem sadu. Duży wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych roślin będzie miało nawożenie i nawadnianie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników – także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności na podstawie wyników analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Gruszy” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, poczynając od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłową technikę stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

- Umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników, metod prognozowania terminu ich pojawu, prawidłowej oceny liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości epidemiologii chorób, metod prognozowania terminu ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny nasilenia i zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

- Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób, szkodników i chwastów.
- Umiejętności identyfikacji chwastów i znajomości ich biologii.
- Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU

dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Siedlisko pod nowy sad gruszowy powinno być tak dobrane, aby plantacja zapewniała regularne plony owoców wysokiej jakości, a więc i sukces ekonomiczny przy zastosowaniu minimalnej chemizacji. Należy wybierać siedlisko o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych, unikając zastoisk mrozowych, podmokłych gleb oraz przepłonów piaszkowych. Uprawa grusz najlepiej udaje się w południowych, południowo-zachodnich i centralnych rejonach Polski. Grusze wchodzi w okres wegetacyjny wcześniej niż jabłonie i z tego powodu pąki kwiatowe łatwiej są uszkodzone przez przymrozki wiosenne. Idealnym stanowiskiem pod sad jest niewielkie wzniesienie osłonięte od północnych wiatrów, na którym drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych w okresie wiosennym. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i wąskie doliny rzek są mało przydatne pod sad, gdyż tworzą się tam zastoiska mrozowe. Grusze źle znoszą stanowiska, gdzie często występują chłodne wiatry.

Grusze wymagają gleb żyznych, głębokich, przepuszczalnych i ciepłych, zasobnych w wodę, które zaliczane są do II, III i IV klasy bonitacyjnej. Najlepsze pod uprawę grusz są gleby gliniaste lub piaszczysto-gliniaste. Sadów gruszowych nie zaleca się zakładać na glebach lekkich, piaszczystych, a także na terenach podmokłych. Optymalne pH gleby dla grusz powinno wynosić od 6,2 do 6,7.

Sadów gruszowych nie należy zakładać obok zakładów przemysłowych powodujących zanieczyszczenie środowiska. Problem ten występuje głównie na Górnym Śląsku, a lokalnie w całej Polsce. Kwiaty narażone na opady kwaśnego deszczu gorzej zawiązują owoce.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem drzewek, wskazane jest wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluski, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Rośliny te tworzą dużą masę zieloną, oczyszczając glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić drzew po roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju niektórych chorób i szkodników. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześniej zakwita - pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rośliny rozdrabnia się ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę, zasilając nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon gorczycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. Postępując w ten sposób, można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni, myszy i nornic. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną, dlatego jest polecana zawsze jako przedplon w sytuacjach, gdy istnieje konieczność sadzenia sadu po sadzie. Zjawisko słabego wzrostu roślin przy powtarzalnej uprawie tego samego gatunku na tym samym stanowisku określane jest zmęczeniem gleby. W sadownictwie skutkiem zmęczenia gleby jest choroba replantacji. Objawia się ona osłabieniem lub całkowitym zahamowaniem wzrostu nadziemnej części i korzeni młodych drzew sadzonych bezpośrednio po usunięciu starego sadu.

Dobłą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Aby ograni-

czyż występowanie pędraków w glebie, można wysiać grykę, którą następnie rozdrabnia się i przyoruje.

2.3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne

Na terenach narażonych na silne wiatry należy posadzić od strony zachodniej i północno-zachodniej rośliny osłonowe. Osłonę łatwo założyć, sadząc wzdłuż granicy sadu jeden lub dwa rzędy szybko rosnących drzew. Odpowiednie do tego celu są gęsto sadzone olchy, w odstępach co 1-2 m, gdyż szybko tworzą zwarty, wysmukły szpaler. Na osłony cenione są także lipy, jako drzewa miiododajne. Drzew silnie rosnących, takich jak topole, akacje czy jesiony, raczej należy unikać, gdyż stają się wkrótce konkurencyjne dla gruszy. Nie należy sadzić głogu, jarzębiny i świdośliwy, ponieważ są one gospodarzami bakterii *Erwinia amylovora* – sprawcy zarazy ogniowej. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów wytwarzających soczysty pokarm dla ptaków, takich jak: czeremcha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, różne owocowe itp.

Przy zakładaniu sadu nie należy niszczyć zarośli wokół sadu i poza sadem. Zadrzewienia i zakrzewienia między sadami, jak i w obrębie sadu, są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu sadów należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych, jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych, nornic i karczowników. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu sadu. W sadzie zaleca się zawieszać skrzynki lęgowe dla ptaków oraz ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. W ten sposób będą stworzone korzystne warunki do rozmnażania się organizmów pożytecznych. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową lub glebogryzarką, dzięki czemu zostaną one częściowo zniszczone.

2.4. Gęstość sadzenia drzew

Rozstawa, w jakiej będą sadzone drzewka gruszy, zależy m.in. od podkładki, siły wzrostu danej odmiany, sposobu prowadzenia korony czy rodzaju gleby. Na glebach lżejszych należy stosować mniejszą rozstaw niż

na cięższych. Drzewka zaszczepione na słabo rosnącej podkładce, jaką jest pigwa, należy posadzić w rozstawie mniejszej niż na silnie rosnącej gruszy kaukaskiej. Odmiany słabo rosnące, takie jak 'Konferencja' czy 'Bonkreta Williamsa' sadzi się w mniejszej rozstawie, a silniej rosnące, jak 'Komisówka' czy 'Lukasówka', w większej. Grusze szczepione na pigwie należy posadzić w rozstawie 3,5-4,0 m między rzędami i w rzędzie od 1,0 do 2,0 m. Natomiast drzewka szczepione na gruszy kaukaskiej wysadza się w rozstawie 3,5-4,0 m między rzędami oraz 1,75-2,75 m w rzędzie. Grusze łatwiej niż jabłonie można uprawiać w pasach dwu- i trzyczędowych, gdyż parch gruszy stanowi mniejsze zagrożenie.

Sady gruszkowe powinno się zakładać jesienią albo wczesną wiosną, wysadzając drzewka dwuletnie lub dobrze wyrośnięte drzewka jednoroczne. Jeśli nie ma pewności, czy ogrodzenie będzie skuteczną ochroną przeciwko zającom, królikom, sarnom itp., to po jesienim sadzeniu należy drzewka posmarować repelentami (środki odstrasżające zwierzęta). Innym rozwiązaniem są osłonki winidurowe, papier lub słoma.

2.5. Nawadnianie

prof. dr hab. Waldemar Treder

W naszych warunkach klimatycznych nawadnianie ma istotny wpływ na siłę wzrostu, plonowanie oraz kondycję roślin. Woda jest dobrem nieodnawialnym, dlatego powinno się z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła w dopuszczalnych ilościach. Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania są zawarte w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania powinno się szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody, do nawadniania roślin sadowniczych zalecane jest stosowanie systemów kroplowych.

Deszczowanie może być polecane w gospodarstwach, które mają ekstensywne nasadzenia oraz wydajne źródło wody (rzekę lub jezioro). Podczas deszczowania woda zrasza liście drzew, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę gruszy przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak naj-

szybciej wyschnąć. Dla uzyskania poprawnej równomierności deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 20 mm na glebach lekkich i 30 mm na glebach ciężkich. System deszczowniciany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5°C.

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie minizraszania woda wydatkowana jest przez małe, wykonane z tworzywa sztucznego emiter (minizraszacz o wydatku 20-200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacz emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew. Długotrwałe zraszanie pni może być przyczyną występowania chorób kory i drewna. Minizraszacz podkoronowe są stosowane przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie, a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć także do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe jest polecane dla sadów intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 50-60 cm, a na glebach ciężkich nawet co 70 cm. Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego zależy od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawu emiterów. Nigdy nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnienio-

wych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Bardzo ważne jest, aby stosować tylko takie dawki, które zwilżają glebę na głębokość zalegania systemu korzeniowego drzew. W przypadku gruszy jest to ok. 50 cm. Długotrwałe zalanie gleby ogranicza korzeniom dostępność tlenu i dodatkowo stwarza warunki sprzyjające rozwojowi patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie drzew na głębokości 20-25 cm. W przypadku systemów kropłowych jest to ok. 15-20 cm. Bardzo ważnym jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody, dlatego w przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

Literatura poświęcona nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych gruszy zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

dr. hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Nawożenie sadów gruszkowych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Mimo że analiza chemiczna liści nie jest konieczna, to wskazane jest jej wykorzystywanie w strategii nawożenia roślin.

Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi nie-

TABELA 1. ORIENTACYJNE DAWKI AZOTU (N) DLA SADU GRUSZOWEGO W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI MATERII ORGANICZNEJ W GLEBIE

WIEK SADU	ZAWARTOŚĆ MATERII ORGANICZNEJ (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	DAWKA AZOTU		
Pierwsze 2 lata	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

uchronnie nie tylko do obniżenia plonowania roślin, lecz także do zwiększenia ich podatności na szkodniki, choroby infekcyjne i niektóre choroby fizjologiczne owoców oraz do nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe sadów gruszkowych jeśli chodzi o azot można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach (tab. 2).

Opieranie zaleceń nawożenia N na powyższych kryteriach diagnostycznych ma szczególne znaczenie, gdyż przenawożenie N powoduje zbyt silny wzrost roślin.

Nawożenie fosforem (P), potasem (K) i magnezem (Mg)

Nawożenie tymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tab. 3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co osłabia plonowanie drzew.

W pełni owocującym sadzie istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości

danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tab. 2). Analiza liści stanowi podstawę weryfikacji strategii nawożenia, opracowanej na podstawie analizy chemicznej gleby.

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzełkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metali ciężkich). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia wzrostu roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, choroby infekcyjne, niektóre stresy abiotyczne oraz do degradacji chemicznej gleby. Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu zastosowania wapna (tab. 4-6).

Na glebach lekkich poleca się stosować środki wapnujące w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodrotlenkowej (wapno gaszone).

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w polepszaniu jakości gruszek

Zawartość Ca w gruszkach często nie jest wystarczającą do długiego ich przechowywania. Jednocześnie

TABELA 2. LICZBY GRANICZNE ZAWARTOŚCI PODSTAWOWYCH MAKROSKŁADNIKÓW W LIŚCIACH GRUSZY (WEDŁUG KŁOSOWSKIEGO 1972, ZMODYFIKOWANE PRZEZ SADOWSKIEGO I INNYCH 1990) ORAZ POLECANE DAWKI SKŁADNIKÓW

SKŁADNIK /DAWKA SKŁADNIKA	ZAKRES ZAWARTOŚCI SKŁADNIKA W LIŚCIACH			
	DEFICYTOWY	NISKI	OPTYMALNY	WYSOKI
	ZAWARTOŚĆ SKŁADNIKA W SUCHEJ MASIE			
N (%) <i>Dawka N (kg/ha)</i>	< 1,70 120-150	1,70-1,99 80-120	2,00-2,60 50-80	> 2,60 0-50
P (%) <i>Dawka P₂O₅ (kg/ha)</i>	—	< 0,14 50-100	0,14-0,25 0	> 0,25 0
K (%) <i>Dawka K₂O (kg/ha)</i>	< 0,50 120-150	0,50-0,99 80-120	1,00-1,70 50-80	> 1,70 0
Mg (%) <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< 0,12 120	0,12-0,17 60	0,18-0,30 0	> 0,30 0

owoce ubogie w Ca są podatne na pęknięcie, poparzenia słoneczne, niektóre choroby fizjologiczne (np. lucernowość, zbrązowienie i korkowacenie miąższu, rozpad starczy), a także na infekcje grzybowe.

Niedobór Ca w gruszkach wynika z faktu, że składnik ten transportowany jest głównie do liści. Dlatego często zachodzi konieczność dokarmiania owoców Ca drogą pozakorzeniową.

W sadach gruszkowych należy wykonać od 3 do 5 opryskiwań nawozami wapniowymi. Gruszki takich odmian, jak 'Lukasówka', 'Komisówka' i 'Konferencja' wymagają większej liczby zabiegów w podanym zakresie. Również więcej zabiegów wykonuje się w przypadku młodych nasadzeń, przy słabym plonowaniu drzew, w warunkach

stresu wodnego (niedoboru wody) w okresie letnim oraz gdy owoce będą długo przechowywane, zwłaszcza w chłodni zwykłej.

Nawożenie dolistne w ochronie roślin

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych w sadzie może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie wymienionych agrofagów w sadzie jest związany z obecnością niektórych składników mineralnych (miedzi, cynku, siarki, krzemu), wysokim (>10) lub niskim pH (<3), odczynem nawozu oraz obecnością w nawozie niektórych kwasów karboksylowych (np. kwasu octowego, mrówkowego) lub polisacha-

TABELA 3. WARTOŚCI GRANICZNE ZAWARTOŚCI FOSFORU (P), POTASU (K) I MAGNEZU (MG) W GLEBIE ORAZ WYSOKOŚĆ ICH DAWEK, STOSOWANYCH PRZED ZAŁOŻENIEM SADU GRUSZOWEGO ORAZ W TRAKCIE JEGO PRO-WADZENIA (SADOWSKI I INNI 1990)

WYSZCZEGÓLNIENIE	KLASA ZASOBNOŚCI		
	NISKA	ŚREDNIA	WYSOKA
ZAWARTOŚĆ FOSFORU (mg P/100 g)			
Dla wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
DAWKA FOSFORU (kg P ₂ O ₅ /ha)			
Nawożenie przed założeniem sadu	300	100-200	—
ZAWARTOŚĆ POTASU (mg K/100 g)			
Warstwa orna:			
< 20% części spławialnych	< 5	5-8	> 8
20-35% części spławialnych	< 8	8-13	> 13
> 35% części spławialnych	< 13	13-21	> 21
Warstwa podorna:			
< 20% części spławialnych	< 3	3-5	> 5
20-35% części spławialnych	< 5	5-8	> 8
> 35% części spławialnych	< 8	8-13	> 13
DAWKA POTASU (kg K ₂ O/ha)			
Nawożenie: przed założeniem sadu	150-300	100-200	—
w owocującym sadzie	80-120	50-80	—
ZAWARTOŚĆ MAGNEZU (mg Mg/100 g)			
Dla obu warstw gleby:			
< 20% części spławialnych	< 2,5	2,5-4	> 4
≥ 20% części spławialnych	< 4	4-6	> 6
DAWKA MAGNEZU (g MgO/m ²)			
Nawożenie: przed założeniem sadu	wynika z potrzeb wapnowania		—
w owocującym sadzie	12	6	—
STOSUNEK K : Mg			
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

rydów (np. chitozanu). Skuteczność opryskiwań nawozami dolistnymi przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im częstotliwość oprysków i stężenie cieczy są większe, tym ochrona może być bardziej skuteczna.

Należy jednak podkreślić, że wymienione zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

TABELA 4. OCENA POTRZEB WAPNOWANIA GLEB MINERALNYCH W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII AGRONOMICZNEJ GLEBY ORAZ JEJ ODCZYNU (WG IUNG)

POTRZEBY WAPNOWANIA	pH			
	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY			
	BARDZO LEKKA	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

TABELA 5. ZALECANE DAWKI NAWOZÓW WAPNIOWYCH W ZALEŻNOŚCI OD KATEGORII AGRONOMICZNEJ GLEBY ORAZ JEJ ODCZYNU (WG IUNG)*

POTRZEBY WAPNOWANIA	Dawka CaO (t/ha)			
	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY			
	BARDZO LEKKA	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	—	—	1,0	1,0

* podane dawki należy stosować tylko przed założeniem sadu, najlepiej pod przedplon

TABELA 6. MAKSYMALNE DAWKI NAWOZÓW WAPNIOWYCH STOSOWANE JEDNORAZOWO W SADZIE (SADOWSKI I INNI 1990)

ODCZYN GLEBY	KATEGORIA AGRONOMICZNA GLEBY		
	LEKKA	ŚREDNIA	CIĘŻKA
	DAWKA CaO (KG/HA)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

2.7. Formowanie i cięcie drzew

dr Halina Morgaś

Prawidłowo wykonane cięcie grusz powinno utrzymywać równowagę między wzrostem i rozwojem wegetatywnym drzew a ich owocowaniem. Cięcie spełnia także funkcje zabiegu formującego kształt (formę) korony oraz regulującego jej rozmiar i zagęszczenie. Cięcie jest również bardzo ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W jego trakcie usuwa się pędy porażone przez różne patogeny. Koniecznie należy przy tym przestrzegać zasady, że wycięte (porażone) pędy powinny być usunięte z sadu i zniszczone.

Zabieg cięcia umożliwia swobodny ruch powietrza i przenikanie promieni słonecznych w obręb korony drzewa. Optymalne warunki wilgotności i nasłonecznienia wszystkich części korony, w połączeniu z właściwym odżywieniem drzewa, w sposób bezpośredni wpływają na zwiększenie odporności drzew na atak przez niektóre patogeny. Z drugiej strony cięcie wykonane niewłaściwie lub w nieodpowiednim terminie, może zwiększać podatność drzew na choroby. Cięcie grusz w pierwszej połowie zimy jest bardziej ryzykowne niż cięcie w okresie od połowy stycznia do połowy marca. Wtedy rany będą zablizniały się wolniej, a drzewa będą bardziej wrażliwe na mróz. Wykonując cięcie w sadach zagrożonych wystąpieniem zarazy, należy unikać skracania pędów, a stosować ich wycinanie. Wtedy należy także ograniczyć do minimum cięcie gałęzi starszych.

Cięcie po posadzeniu. Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi, naruszonej przez wykopywanie drzewek ze szkółki, między częścią podziemną (system korzeniowy), a nadziemną (przewodnik i pędy boczne) drzewka. W czasie wykopywania ok. 2/3 korzeni pozostaje w glebie. Biorąc pod uwagę, że przeciętnie w Polsce w okresie wiosny (początek wegetacji) obserwujemy niedobory wilgoci w glebie, ograniczenie systemu korzeniowego młodych drzewek odbija się negatywnie na ich kondycji. Grusze są szczególnie wrażliwe na stres związany z przesadzaniem. Cięcie po posadzeniu ma na celu złagodzenie tej niekorzystnej sytuacji. Przycinanie drzewek/okulantów wykonuje się wiosną, niezależnie od terminu ich sadzenia (jesień, wiosna). Sposób i intensywność tego cięcia należy dostosować do jakości materiału szkółkarskiego oraz do warunków siedliska, w jakim drzewka będą rosły. Drzewka dwuletnie dobrze wyrośnięte i rozgałęzione lub dwuletnie z jednoroczną koronką po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć lekko. Usuwać trzeba tylko

pędy wyrastające na pniu zbyt nisko (do 50 cm). Z pozostałych trzeba skrócić te, które są dłuższe niż 50 cm. Nie-rozgałęzione okulanty jednopędowe pozostawia się bez cięcia. Tak można postąpić, jeżeli sad będzie sadzony na glebie żyznej, wolnej od chwastów trwałych i będzie nawadniany. Jeżeli sad będzie sadzony na gorszej glebie i bez nawadniania, to posadzone drzewka należy mocniej przyciąć. Zaraz po posadzeniu okulanty należy przywiązać do podpór, gdyż nowo powstające, delikatne korzonki mogą zostać uszkodzone przez wiatr „targający” drzewkiem.

Cięcie drzew rosnących. Siła i sposób cięcia muszą być dostosowane do systemu uprawy. Ważne jest dostosowanie cięcia do siły wzrostu drzewa (podkładka/odmiana), typu gleby, położenia sadu i warunków mikroklimatu w nim panującego oraz systemu sadzenia. Zabieg cięcia powinien wspomagać utrzymanie optymalnego, możliwie wysokiego poziomu corocznego owocowania i wysoką jakość produkowanych gruszek. Cięcie powinno być tak prowadzone, aby drzewa możliwie wcześniej zaczynały owocować. W tym kontekście należy brać pod uwagę, że silne cięcie, zwłaszcza połączone ze skracaniem pędów, stymuluje drzewa do intensywnego wzrostu wegetatywnego, kosztem rozwoju generatywnego (zawijanie pąków kwiatowych, owocowanie). Silne cięcie dopuszczalne jest na drzewach starszych, owocujących przez co najmniej 10 lat. Natomiast w odniesieniu do drzew młodych (pierwsze dwa - trzy lata życia w sadzie) jest mniej korzystne, gdyż opóźnia ich wejście w okres pełnego owocowania.

Forma korony i rozstawa sadzenia drzew muszą zapewnić liściom i rosnącym owocom właściwe nasłonecznienie przez cały sezon. Jednocześnie struktura korony musi być silna, aby utrzymać zawiazane owoce do czasu zbioru. Grusze karłowe wymagają zastosowania trwałych podpór przez cały okres eksploatacji sadu. System sadzenia drzew powinien wspomagać producenta w ograniczaniu konieczności stosowania herbicydów. Umożliwia to sadzenie drzew w jednym rzędzie. Najkorzystniejszy jest układ rzędów północ – południe.

Terminy cięcia grusz. Optymalnym terminem cięcia głównego jest okres spoczynku zimowego, do chwili ruszenia wegetacji. Najwłaściwszym okresem jest druga połowa zimy. Cięcie wcześniejsze może zwiększyć wrażliwość drzew na mróz. Prowadzi to do nasilenia rozwoju chorób, głównie kory i drewna. Cięcie zimowe powinno być coroczne i umiarkowane. Zbyt silne cięcie może sprzyjać rozwojowi między innymi zarazy ogniowej.

W warunkach silnej presji tej choroby, w sadach zagrożonych, grusze należy ciąć latem.

Cięcie letnie, uzupełniające, jest prowadzone w okresie wegetacji, w drugiej połowie lata. Celem cięcia letniego jest regulowanie wielkości i kształtu korony oraz optymalizacja warunków rozwoju owoców. Wycięcie zbyt silnych pędów ułatwia dostęp światła do rozwijających się gruszek, co znacznie poprawia ich jakość w czasie zbioru. Pędy słabsze należy pozostawić, gdyż są one rezerwą owocowania na rok następny. Optymalny termin wykonania tego zabiegu to 3-4 tygodnie przed przewidywanym zbiorem owoców.

Inne metody regulowania wzrostu i owocowania drzew. Każdy zabieg, inny niż cięcie, wpływający na intensywność wzrostu lub poziom owocowania jest zabiegiem regulującym. Do takich zabiegów można zaliczyć formowanie szerokich kątów odgałęzień i odginanie pę-

dów do położenia poziomego, jak również stosowanie bioregulatorów i innych środków chemicznych, dopuszczonych prawem do użycia w produkcji gruszek w Polsce. Wśród tych substancji/środków są preparaty wpływające na cechy jakościowe owoców (redukcja ordzawienia skórki) i/lub stymulowanie bądź zahamowanie wzrostu wegetatywnego. Preparaty te powinny być stosowane w razie rzeczywistej potrzeby, zgodnie ze wskazaniami producenta umieszczonymi na etykiecie. Szczególnie rozważnie należy stosować preparaty stymulujące wzrost/wigor drzew, gdyż mogą one stwarzać warunki korzystne dla rozwoju zarazy ogniowej.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków. Jest to zabieg ważny dla uzyskania dobrej jakości produkowanych gruszek, szczególnie w latach sprzyjających obfitemu zawiązywaniu owoców. Przerzedzanie chemiczne należy prowadzić zgodnie ze wskazaniami producenta, umiesz-

TABELA 7. PODATNOŚĆ NA CHOROBY NAJWAŻNIEJSZYCH ODMIAN GRUSZY

ODMIANA	TERMIN ZBIORU OWOCÓW	SIŁA WZROSTU DRZEWA	ZDOLNOŚĆ ZRASTANIA Z PIGWĄ	PODATNOŚĆ NA CHOROBY		WYTRZYMAŁOŚĆ DRZEW NA MRÓZ
				PARCH GRUSZY	ZARAŻA OGNIOWA	
Alfa	1 poł. VIII	średnia	słaba/średnia	średnia	duża	duża
Amfora	IX/X	średnia	średnia	średnia	duża	średnia
B. Williamsa	1 poł. IX	średnia	słaba	średnia	duża	mała
Blanka	2 poł. IX	średnia	b. dobra	mała	nieznana	duża
Carola	½ IX	średnia	b. dobra	mała	duża	b. duża
Concorde	2 poł. IX	średnia	dobra	mała	duża	średnia
David	1 poł. X	mała	b. dobra	mała	duża/b. duża	średnia
Dicolor	IX/X	duża/średnia	dobra	mała	duża	średnia
Dolores	2 poł. IX	średnia	dobra	mała	nieznana	duża
Erika	1 dek. X	średnia/mała	b. dobra	średnia	duża	duża
Faworytka	2 poł. VIII	duża	słaba	średnia	duża	średnia
General Leclerc	2 poł. IX	średnia	dobra	średnia	b. duża	średnia
Hortensia	2 poł. IX	duża	dobra	mała	duża	średnia
Isolda	VII/VIII	średnia/słaba	dobra	mała	duża/b. duża	średnia/duża
Konferencja	2 poł. IX	średnia	b. dobra	średnia	duża	średnia
Lukasówka	IX/X	duża	b. dobra	duża	mała	mała
Radana	1 poł. VIII	średnia	słaba	mała	duża	średnia/duża
Uta	IX/X	średnia/mała	słaba	b. mała	mała	średnia
Verdi	2-3 dek. IX	b. duża	słaba	duża	duża	średnia
Xenia	2 poł. IX	średnia	dobra	mała	mała	średnia

czonymi na etykiecie preparatu. Używać tylko preparatów dopuszczonych prawem do stosowania w Polsce. Ręczne przerzedzanie można wykonywać po opadzie czerwcowym, gdy zawiązki osiągną wielkość orzecha laskowego lub orzecha włoskiego. W trakcie zabiegu należy usuwać w pierwszej kolejności zawiązki uszkodzone, niewyrośnięte, zniekształcone lub zbyt silnie ordzawione. Pozostawić należy zawiązki wyrównane i silne, w odległościach dostosowanych do odmiany, podkładki i warunków siedliska. W roku obfitego zawiązania należy pozostawić po jednym zawiązku na co drugim krótkopędzie lub po dwa zawiązki - w przypadku odmian wielkoowocowych. Możliwy zakres odległości między pozostawionymi zawiązkami wynosi 10-20 centymetrów. W trakcie przerzedzania ręcznego trzeba ostrożnie usuwać (wyłamać) same zawiązki, szypułki powinny pozostać na krótkopędzie.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

dr Dorota Kruczyńska

Odmiany gruszy dostępne na naszym rynku charakteryzują się różną podatnością na najważniejsze dla ga-

tunku choroby – parcha gruszy i zarzę ogniwą (tab. 7). Właściwy wybór odmiany, dostosowany do warunków siedliskowych, pomaga w prowadzeniu ochrony drzew przed chorobami i szkodnikami oraz jest gwarancją corocznego, dobrego plonowania. W ofercie szkółkarskiej jest wiele odmian, które można polecać do sadów chronionych metodami integrowanymi. Wybór odmiany powinien być oparty na znajomości wymagań rynku oraz oczekiwań konsumentów w odniesieniu do gruszek. Z danych zamieszczonych w tabeli 7. wynika, że są odmiany gruszy mniej wymagające, jeśli chodzi o ochronę przed chorobami.

Zapylenie

Większość odmian gruszy jest obcopylna, zatem konieczne jest sadzenie przynajmniej dwóch odmian w jednej kwaterze, aby mogło dojść do zapylenia krzyżowego. Z reguły grusze wzajemnie się zapyłają, jeśli tylko kwitną w podobnym czasie. Spośród odmian gruszy uprawianych w Polsce tylko 'Lukasówka' jest triploidem, co oznacza, że nie może być zapyłaczem. Pozostałe to formy diploidalne, których pytek nadaje się do zapyłania kwiatów innych odmian. Dobór zapyłaczy dla nowych

TABELA 8. DOBÓR ZAPYLACZY DLA ODMIAN GRUSZY

ODMIANA	PORA KWITNIENIA	ZAPYLACZE
Alfa	śr. późna	Faworytka, Radana
Amfora	śr. późna	Faworytka
Bonkreta Williamsa i mutanty	śr. późna	Bera Hardy, Faworytka, General Leclerc, Komisówka, Konferencja, Triumf Packhama
Carola	śr. wczesna	Faworytka, Komisówka, Konferencja,
Concorde	śr. późna	Bonkreta Williamsa, Komisówka, Konferencja
David	średnia	Bonkreta Williamsa, Concorde, Konferencja
Dicolor	średnia	Bera Hardy, Erika, Konferencja
Erika	średnia	Dicolor, Konferencja, Bera Hradý
Faworytka i mutanty	śr. późna	Bera Hardy, Bonkreta Williamsa, Komisówka, Konferencja,
General Leclerc	śr. późna	Bonkreta Williamsa, Komisówka, Konferencja
Hortensia	śr. późna	Bonkreta Williamsa, Faworytka, Konferencja
Isolda	śr. późna	Bonkreta Williamsa, Faworytka, Konferencja
Konferencja	śr. wczesna	Bera Hardy, Bonkreta Williamsa, Concorde, Faworytka, General Leclerc, Komisówka
Lukasówka (triploid)	śr. wczesna	Bonkreta Williamsa, Faworytka, Komisówka
Radana	śr. późna	Amfora, Bonkreta Williamsa, Faworytka
Uta	średnia	Bonkreta Williamsa, Concorde, Faworytka, Konferencja
Verdi	średnia	Concorde, Konferencja
Xenia	średnia	Konferencja

odmian gruszy przedstawiono w tabeli 8. Jako zapylacze uwzględniono tylko te odmiany, które są dostępne na polskim rynku.

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Zagrożenia dla roślin uprawnych powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o miejsce, wodę, substancje pokarmowe, światło; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii); zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie; pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (przędziorków, mszyc, drutowców). Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie takich metod regulowania zachwaszczenia, jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyczęściach i pasy herbicydowe pod koronami drzew), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub stosowanie herbicydów w ściółkach). Grusze są wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną i latem, od kwietnia do września. W okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie dwóch - trzech zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja; w czerwcu lub lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu (ostatni zabieg jest szczególnie ważny w sadach zagrożonych przez gryzonie). W opisywanym okresie, zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% w młodym sadzie oraz będzie wyższe niż 50% w starszym, kilkuletnim sadzie, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. Starannego odchwaszczania wymagają drzewa młode, które posiadają relatywnie słabo rozwinięty system korzeniowy i są wrażliwe na konkurencję chwastów. Istotną rolę w efektywnym ograniczaniu zachwaszczenia odgrywają działania profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach

przygotowania pola przed założeniem sadu i w sadzie.

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem drzew obejmuje: wybór dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula, fasola, groch, marchew), terminowe i właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji nasion chwastów. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty (skrzyp polny, powój polny), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych. Do najczęściej wykorzystywanych herbicydów należą środki zawierające glifosat (według aktualnego stanu rejestracji) oraz środki zaliczane do pochodnych fenoksykwasów – MCPA i pirydyn – fluroksypir, o działaniu zbliżonym do auksyn. Wymienione herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12-15 °C, to drzewka można bezpiecznie sadzić po upływie 3-4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5-6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0 °C.

3.3. Stosowanie herbicydów w sadzie

Aplikacja herbicydów pozostaje od lat najważniejszą metodą regulowania zachwaszczenia pod koronami drzew. Jest ona rozwiązaniem skutecznym, łatwym do wykonania, relatywnie tanim oraz zapewniającym dobry rozwój i plonowanie drzew. Korzenie drzew gruszy w ugorze herbicydowym rozwijają się lepiej niż w ugorze mechanicznym oraz pod roślinami okrywowymi. Użycie herbicydów powinno odbywać się z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania,

zgodnie z ich aktualną etykietą i być ewidencjonowane. Aktualne informacje dotyczące stosowania herbicydów można znaleźć na stronach MRiRW lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Niedostateczna rotacja lub jej brak prowadzą do kompensacji zachwaszczenia, selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości środków w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Środki pobierane przez korzenie i liście roślin, mogą być użyte na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania i selektywnością dla drzew. Niektóre z nich wymagają daleko idącej ostrożności podczas zabiegu, wykonywanego przy użyciu opryskiwacza z osłonami. Środki nieselektywne zwalczają szerokie spektrum chwastów, lecz uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona tylko środkami dolistnymi, to w ciągu roku w sadzie wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu, lipcu oraz w sierpniu lub wrześniu. Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanin herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. Użycie mieszanin herbicydów dolistnych i doglebowych wydu-

ża działanie chwastobójcze zabiegów i ogranicza koszty ich wykonywania. Herbicydy powinny być systematycznie stosowane wyłącznie pod koronami drzew, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni sadu. Herbicydy należy stosować w warunkach pogodowych optymalnych dla ich skutecznego działania, w odpowiedniej fazie rozwojowej drzew i chwastów oraz przy użyciu zalecanej techniki.

Opryskiwanie herbicydami wykonuje się specjalistycznymi belkami herbicydowymi, zaopatrzonymi w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, w formie zabiegu średniokroplistego, przy zużyciu 200-300 l wody na hektar opryskiwanej powierzchni. Glifosat może być stosowany w formie zabiegu drobnokroplistego (rozpylacze wirowe), w objętości wody 100-150 l/ha i w dolnych zalecanych dawkach.

3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Stosowanie ściółkowania, właściwej uprawy gleby i roślin okrywowych pod koronami drzew jest trudniejsze i bardziej kosztowne niż stosowanie herbicydów. Czarny ugor z mechaniczną uprawą gleby jest wdrażany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych sadów. Zabiegi są wykonywane przy użyciu takich narzędzi, jak: kultywatory, brony, glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugor może być utrzymywany przez cały sezon lub łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować za pomocą specjalistycznych sadow-



Fot. 1. Przymiotno kanadyjskie



Fot. 2. Wierzbownica gruczołowata

nicznych glebogryzarek z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba powinna być uprawiana jak najpytcej, aby ograniczyć niszczenie korzeni drzew, a liczba zabiegów nie powinna być większa niż 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach - większa niż 8 w sezonie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Koszenie zbędnej roślinności pod koronami drzew wykonuje się talerzami podkaszającymi, zamontowanymi na wysięgnikach, które są uchylane wokół pni drzew.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej, wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgrasu angielskiego), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia drzew i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczalne jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia sadu, przewiduje się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Obecność dwuliściennych chwastów miododajnych w murawie jest tolerowana w sadach, gdzie do ochrony drzew przed chorobami i szkodnikami używa się opryskiwaczy tunelowych lub w sadach ekologicznych. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych i w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami. Pod koronami drzew, jako rośliny okrywowe mogą posłużyć słabo rosnące chwasty o znikomym potrzebach wodnych i pokarmowych.

Do redukcji zachwaszczenia w sadach gruszkowych mogą być wykorzystywane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna włóknina polipropylenowa i poliakrylowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa (uwaga na gryzonie), trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kory, trocin, słomy, zrębków) należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-30 kg/ha N w czy-

stym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<http://www.minrol.gov.pl/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin-Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROBY WYSTĘPUJĄCYCH W SADZIE

dr Hanna Bryk, mgr Sylwester Masny, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski, dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. nadzw. IO

4.1. Wprowadzenie

Wdrożenie integrowanego systemu ochrony gruszy wymaga szerszego wykorzystania metod niechemicznych, w celu ograniczenia lub wsparcia ochrony chemicznej. Na ograniczanie występowania i nasilenia chorób istotny wpływ mają zabiegi agrotechniczne, takie jak zrównoważone nawożenie, nawadnianie czy prześwietlanie i formowanie koron. Użycie metody mechanicznej może skutecznie zredukować, a nawet wyeliminować źródło niektórych chorób w sadzie, co często pozwala na zmniejszenie liczby zabiegów chemicznych. Jednakże w ochronie gruszy przed chorobami podstawową rolę odgrywa metoda chemiczna, której z dnia na dzień nie da się wycofać bądź całkowicie zastąpić innymi metodami. Decydującą rolę w skuteczności zabiegów odgrywa wybór odpowiedniego fungicydu, termin jego zastosowania oraz technika, w tym sprawność opryskiwacza. Użycie fungicydów, obok bezsprzecznych korzyści, wiąże się jednak z pewnymi konsekwencjami i zagrożeniami, do których należą możliwość uodpornienia się sprawców chorób na ich substancje biologicznie czynne oraz negatywny wpływ na środowisko, w tym zdrowie człowieka.

4.2. Najważniejsze choroby infekcyjne

Najważniejsze choroby infekcyjne gruszy i ich znaczenie gospodarcze w Polsce podano w tabeli 9.

4.3. Najważniejsze metody ograniczania chorób

W ochronie gruszy przed chorobami bardzo ważną rolę odgrywają dwa elementy – zdrowotność materiału nasadzeniowego oraz systematyczne lustracje sadu. Przy zakładaniu sadu trzeba pamiętać, aby drzewka pochodziły z dobrych, kwalifikowanych szkółek, ponieważ wszystkie choroby wirusowe i fitoplazmatyczne oraz zaraza ogniowa mogą się rozprzestrzeniać z zakażonym materiałem szkółkarskim. Z kolei lustracje sadu, prowadzone regularnie w sezonie wegetacyjnym, są niezbędne do wykrycia pierwszych ognisk chorób.

4.3.1. Metoda agrotechniczna

Jest to ważny element systemu integrowanej ochrony roślin, gdyż pozwala na ograniczenie stosowania środków ochrony roślin, dzięki czemu znacząco zmniejsza się zanieczyszczenie środowiska naturalnego i ograniczenie zagrożeń dla konsumentów.

Do najważniejszych elementów metody należą:

- Wybór odpowiedniego stanowiska - unikanie zakładania sadów na terenach nisko położonych sprzyjających przemarzaniu drzew, które często prowadzi do zwiększenia ich podatności na choroby kory i drewna. Stanowisko decyduje także o swoistym mikroklimacie, sprzyjającym lub ograniczającym

rozwój niektórych chorób. Na przykład na terenach z dłuższą utrzymującą się wilgotnością należy liczyć się z koniecznością częstszych zabiegów przeciwko chorobom.

- Wybór odmian charakteryzujących się wysokim stopniem odporności na choroby, zwłaszcza jeśli w danym rejonie występują warunki bardziej sprzyjające ich rozwojowi.
- Prawidłowe cięcie drzew umożliwia lepsze prześwietlanie koron i ich przewiewność, co z kolei zmniejsza czas zwilżenia liści i owoców, a tym samym zapobiega ewentualnym zakażeniom. Dzięki dobrze uformowanym koronom drzew możliwe jest także dokładne wykonywanie zabiegów chemicznych. Dobrą skuteczność ochrony można uzyskać tylko przy całkowitym pokryciu wszystkich części drzewa i właściwej penetracji przez preparat.
- Usuwanie z pobliża sadów dziko rosnących drzew gruszy i innych gatunków drzew i krzewów, które są gospodarzami sprawców chorób gruszy.
- Odpowiednie nawożenie – szczególnie niebezpieczne jest zbyt silne nawożenie azotem, gdyż prowadzi do wydłużenia okresu wzrostu wegetatywnego i zwiększenia podatności roślin na choroby. Sprzyja także zagęszczeniu koron, co stwarza dogodniejsze warunki dla infekcji przez różne patogeny.

TABELA 9. GOSPODARCZE ZNACZENIE CHORÓB GRUSZY W POLSCE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
Biała plamistość liści gruszy – <i>Mycosphaerella pyri</i>	+
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych – <i>Monilinia fructigena</i>	++
Parch gruszy – <i>Venturia pirina</i>	+++
Rak bakteryjny drzew owocowych – <i>Pseudomonas syringae</i> pv. <i>syringae</i>	++
Rdza gruszy – <i>Gymnosporangium sabinae</i>	+
Srebrzystość liści – <i>Chondrostereum purpureum</i>	+
Zamieranie gruszy – <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i>	++
Zaraza ogniowa – <i>Erwinia amylovora</i>	+++
Zgorzel kory – <i>Neofabraea</i> spp.	+
Guzowatość korzeni – <i>Agrobacterium tumefaciens</i>	+
Choroby wirusowe (żółtaczka nerwów liści gruszy, mozaika pierścieniowa gruszy, kamienistość miąższu gruszek)	+

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu

++ średnie, może wystąpić na większej powierzchni sadów

+++ duże

- Wygrabianie i niszczenie opadłych liści oraz porażonych owoców (mumie) w celu eliminacji lub ograniczenia patogenów zimujących na tych organach.
- Usuwanie porażonych pędów, a nawet całych drzew.

4.3.2. Metoda chemiczna

Nie zawsze profilaktyka pozwala na wyeliminowanie lub zadowalające ograniczenie występowania chorób gruszy. W przypadku niektórych z nich zapobieganie stratom możliwe jest tylko przez właściwą ochronę chemiczną. Aby osiągnąć wysoką skuteczność zabiegów chemicznych, konieczne są terminowo prowadzone lustracje, prawidłowa diagnoza oraz właściwy dobór środka ochrony roślin i terminu zabiegu. Informacja o środkach ochrony roślin zarejestrowanych do ochrony gruszy przed chorobami jest corocznie aktualizowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanym przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach. Dla chorób gruszy nie opracowano dotychczas progów szkodliwości i środki ochrony roślin powinny być stosowane zapobiegawczo.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<http://www.minrol.gov.pl/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin-Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

4.4. Terminy i warunki stosowania fungicydów

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje wybór odpowiedniego fungicydu, przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia preparatu (kontrolowanie wielkości opadów) oraz tempa przyrostu tkanek, np. liści i kwiatów. Przy doborze fungicydów warto także zwrócić uwagę na spektrum ich działania i możliwość wykonania jednego zabiegu przeciwko kilku patogenom. Stosując środki triazolowe z grupy inhibito-

TABELA 10. ŹRÓDŁA INFEKCJI GRUSZY PRZEZ SPRAWCÓW NAJWAŻNIEJSZYCH CHOROÓB

CHOROBA	ŹRÓDŁO INFEKCJI
Biała plamistość liści gruszy	Porażone w poprzednim sezonie liście leżące w sadzie lub jego otoczeniu.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Opadłe lub pozostałe na drzewach porażone owoce (mumie), porażone pędy.
Parch gruszy	Porażone w poprzednim sezonie liście leżące w sadzie lub jego otoczeniu; grzybnia zimująca na porażonych pędach lub w pąkach.
Rak bakteryjny drzew owocowych	Porażone rośliny drzewiaste i zielne różnych gatunków.
Rdza gruszy	Porażone jałowce rosnące w pobliżu grusz.
Srebrzystość liści	Porażone drzewa.
Zamieranie gruszy	Fitoplazma przenoszona jest z materiałem szkółkarskim oraz przez trzy gatunki miodówki, zimuje w tkankach porażonych drzew.
Zaraza ogniowa	Porażone rośliny – gospodarze, głównie z rodziny różowatych.
Zgorzel kory	Porażone drzewa lub zakażony materiał szkółkarski.
Guzowatość korzeni	Porażone rośliny, skontaminowana gleba.
Zamieranie gruszy	Porażony materiał szkółkarski, porażone drzewa gruszy rosnące w sąsiedztwie.
Choroby wirusowe (żółtaczkę nerwów liści gruszy, mozaikę pierścieniową gruszy, kamienistość miąższu gruszek)	Porażony materiał szkółkarski.

TABELA 11. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHOROÓB GRUSZY

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Biała plamistość liści gruszy	Pierwsze objawy choroby pojawiają się na liściach w końcu maja lub na początku czerwca. Początkowo są to drobne, brunatne plamki, które z czasem powiększają się i stają się szaro-białe. Latem na plamach rozwijają się piknidia grzyba w postaci drobnych, czarnych punktów. <i>Najsilniej porażone liście przedwcześnie opadają, powodując osłabienie drzew i redukcję plonu.</i>
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Brązowa plama gnilna rozwijająca się w miejscu uszkodzenia skórki owoców z koncentrycznie ułożonymi beżowymi brodawkami (sporodochia) z zarodnikami konidialnymi. Czasami dochodzi do porażenia pędów, na których rozwijają się rany zgorzelowe. <i>Porażone owoce gniją i opadają albo kurczą się, wysychają i pozostają do następnego sezonu w postaci mumii.</i>
Parch gruszy	Na dolnej stronie liści, pojawiają się początkowo oliwkowe, 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 plam, tworząc szczeliny. W przypadku infekcji zachodzących późnym latem na zainfekowanych owocach uwidaczniają się małe, drobne, czarne plamki, które nie powodują pęknięcia skórki. Na silnie porażonych wierzchołkowych częściach pędów początkowo tworzą się niewielkie uwypuklenia, które na skutek pęknięcia kory zmieniają się w strupy. <i>Silne porażenie liści prowadzi zwykle do defoliacji drzew, powodując wzrost podatności na uszkodzenia mrozowe. Straty plonów na podatnych odmianach gruszy mogą osiągać nawet kilkudziesięciu procent.</i>
Rak bakteryjny drzew owocowych	Porażone kwiaty przebarwiają się na ciemnobrunatno, prawie czarno. Pierwsze objawy w postaci zernienia słupków i płatków mogą wystąpić już pod koniec kwitnienia. Ich wygląd może przypominać objawy zarazy ogniowej, jednak kwiaty nie więdną, co jest zwykle pierwszym objawem infekcji przez sprawcę zarazy, 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. Choroba może również występować na liściach, zawiązkach owoców i krótkopędach, tworząc małe lub bardziej rozległe czarne powierzchniowe plamy. Infekcji drzew i rozwojowi choroby sprzyja temperatura od ok. 0°C do ok. 10°C w okresie kwitnienia. Sprawca choroby tworzy wtedy kryształki lodu powodujące mechaniczne rozrywanie komórek. <i>Choroba występuje lokalnie, zwłaszcza w rejonach zagrożonych przymrozkami. Może spowodować nawet całkowitą utratę plonu.</i>
Rdza gruszy	Pierwsze objawy rdzy występują na młodych liściach w postaci jaskrawopomarańczowych plam o różnej wielkości. W miejscu plam tkanka liścia jest gruba i twarda; później 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) <i>Silnie porażone liście opadają przedwcześnie, co osłabia drzewa, obniża ich mrozoodporność i zmniejsza plonowanie.</i>
Srebrzystość liści	Pierwszym objawem są zmiany w zabarwieniu liści, z zielonego na ołowianoszare lub srebrzyste. Jest to wywołane oddzieleniem się epidermy od warstwy miękiszu palisadowego, na skutek działania toksyn grzyba. Podobne objawy powstają na skutek działania czynników abiotycznych, np. mrozu lub zalania korzeni roślin. Zakażenie drzew przez grzyb <i>Ch. purpureum</i> może prowadzić do nagłego obumierania gałęzi i konarów, gąbczastości miękiszu korowego lub brunatnienia i rozkładu drewna. Przy bardzo zaawansowanym rozwoju choroby na konarach i pniach pojawiają się owocniki grzyba w postaci półkolistych, szarych tarczek. <i>Silnie porażone drzewa zamierają. Nasilenie choroby wzrasta po mroźnych zimach.</i>
Zamieranie gruszy	W przypadku gwałtownego przebiegu choroby obserwuje się więdnienie i żółknięcie liści oraz zamieranie gruszy nawet w ciągu kilku dni tygodni. Powolne zamieranie może trwać kilka lat, ale towarzyszy mu słaby wzrost drzew, drobnienie i podwijanie brzegów liści oraz przebarwianie się ich na czerwono późnym latem lub wczesną jesienią. <i>Porażone drzewa mają słabo rozwinięty system korzeniowy. Łagodny przebieg choroby osłabia drzewa, obniżając ich plonowanie, a gwałtowny powoduje całkowitą utratę plonu.</i>

TABELA 11. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHOROÓB GRUSZY CD.

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Zaraza ognkowa	Występuje na wszystkich organach nadziemnej części drzew. Porażone 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 czarno-brunatne. 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. <i>W sprzyjających warunkach (wysoka wilgotność, temp. 24-28°C) choroba ma przebieg gwałtowny, szybko się rozprzestrzenia, w ciągu kilku tygodni może zniszczyć nawet cały sad.</i> <i>Występuje nieregularnie, ale prawie co roku powoduje straty w różnych rejonach kraju.</i>
Zgorzel kory	Początkowo lekko zagłębione, eliptyczne, nekrotyczne plamy na korze wokół miejsc infekcji prowadzące do obumierania kory. Przy dużej wilgotności powietrza na nekrozach tworzą się owocniki grzybów z wyciekającymi zarodnikami konidialnymi zakażającymi owoce. <i>Choroba występuje znacznie rzadziej niż na jabłoniach, jest groźna dla młodych drzewek. Stanowi także źródło infekcji gruszek.</i>
Guzowatość korzeni	Guzowate narośle mogą występować na korzeniach, a niekiedy spotykane są także na nadziemnej części roślin. Początkowo są to niewielkie nabrzmienia pod tkanką okrywającą, powstające tylko w miejscach mechanicznych uszkodzeń. Z czasem osiągają wielkość od kilku milimetrów do kilkunastu centymetrów. Wielkość guzów zależy od odmiany gruszy, intensywności jej wzrostu oraz warunków otoczenia. Młode guzy mają najczęściej kształt kulisty, są gładkie, miękkie, o jasnokremowym zabarwieniu. W miarę starzenia się drewnieją, zmienia się ich kształt, powierzchnia staje się chropowata i w wyniku zamierania zewnętrznych komórek przybiera barwę ciemnobrunatną lub czarną. <i>Choroba jest problemem w niektórych szkółkach, może być przyczyną dyskwalifikacji materiału.</i>
Choroby wirusowe (żółtaczka nerwów liści gruszy, mozaika pierścieniowa gruszy, kamienistość miąższu gruszek)	Na liściach gruszy mogą wystąpić przebarwienia nerwów początkowo na kolor żółty, później czerwono-brunatny, które są charakterystyczne dla żółtaczki nerwów liści gruszy. Sprawca choroby powoduje straty w produkcji szkółkarskiej. Część chorych oczek (zrazów) użytych do okulizacji (szczepienia) nie przyjmuje się lub dochodzi do wyłamywania się okulantów. Młode drzewa słabiej rosną i łatwiej przemarzają. Z kolei, objawem mozaiki pierścieniowej gruszy są chlorotyczne wzory i pierścienie na liściach, a także na skórcie owoców niektórych odmian gruszy. Intensywność symptomów zależy od szczepu wirusa oraz odmiany gruszy. Owoce z chorych drzew są drobniejsze o niższej zawartości cukrów i ekstraktu. Następuje osłabienie wzrostu drzew i zwiększa się ich wrażliwość na przemarzanie. Kamienistość miąższu gruszek jest prawdopodobnie wywoływana przez wirus jamkowatości pnia jabłoni (sprawcę żółtaczki nerwów liści gruszy). Na młodych zawiązkach gruszek pojawiają się ciemnozielone przebarwienia, a z upływem czasu, w miejscach tych tworzą się zagłębienia. Owoce ulegają silnemu zniekształceniu, są bardzo twarde i nie nadają się do spożycia, a w ich miąższu powstają liczne skupiska nekrotycznych komórek kamiennych. Straty plonu sięgają 40%. Osłabione drzewa są bardziej wrażliwe na przemarzanie.

rów biosyntezy ergosterolu, należy pamiętać o temperaturze, która powinna wynosić powyżej 12°C w czasie zabiegu i przynajmniej 3-4 godziny po jego zakończeniu. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów na fungicydy z poszczególnych grup chemicznych, zwłaszcza tych o specyficznym mecha-

nizmie działania (strobiluryny, anilinopirymidyny, systemiczne IBE, dodynowe), nie powinny one być stosowane częściej niż dwa razy w sezonie, z uwzględnieniem rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania.

4.5. Zjawisko uodporniania się grzybów na stosowane substancje czynne fungicydów

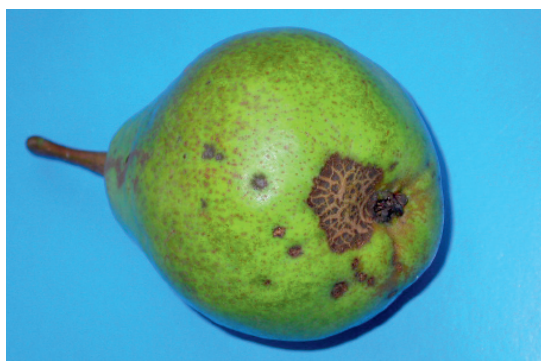
Główną przyczyną pojawienia się odpornych form patogenów na fungicydy jest zbyt częste stosowanie środków o tym samym mechanizmie działania. Zaniżanie dawek środków prowadzi także do szybszej selekcji form mniej wrażliwych na dany środek. Najszybciej pojawiają się formy odporne na fungicydy zaliczane do grup dużego ryzyka, charakteryzujące się specyficznym mechanizmem działania, polegającym często na blokowaniu tylko jednego procesu w cyklu metabolicznym patogena. Spowolnienie pojawiania się odpornych form patogenów można uzyskać,

przestrzegając zasad FRAC (Fungicide Resistance Action Committee), zapobiegających ich selekcji. Należą do nich:

- ograniczanie źródła infekcji,
- zmniejszenie liczby zabiegów preparatami o tym samym mechanizmie działania do dwóch w sezonie,
- stosowanie rotacji fungicydów z różnych grup chemicznych,
- stosowanie mieszanin fungicydów należących do grup o największym ryzyku uodporniania się patogenów z preparatami o innym mechanizmie działania,
- stosowanie programu zapobiegawczego w ochronie przed parchem, z wykorzystaniem fungicydów powierzchniowych.



Fot. 3. Rdza gruszy, tworzące się spermogonia na górnej stronie liścia



Fot. 4. Parch gruszy na owocu



Fot. 5. Zamieranie gruszy spowodowane przez '*Candidatus Phytoplasma pyri*'



Fot. 6. Epidemiczne wystąpienie zarazy ogniowej w sadzie gruszowym



Fot. 7. Rak bakteryjny na odmianie Alfa



Fot. 8. Srebrzystość gruszy,
odmiana Beziemianka



Fot. 9. Kamienistość miąższu gruszek



Fot. 10. Zaraza ogniowa: zgorzel na pniu gruszy



Fot. 11. Zaraza ogniowa: wycieki bakteryjne
na ogonku liściowym gruszy



Fot. 12. Zaraza ogniowa: nekroza na gruszcze

TABELA 12. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB GRUSZY

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNA I FIZYCZNA	METODA CHEMICZNA
Biała plamistość liści gruszy	Ograniczenie źródła infekcji poprzez usuwanie opadłych, porażonych liści lub ich rozdrabnianie i mieszanie z glebą.	Opryskiwanie fungicydami.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Usuwanie z sadu mumii pozostałych na i pod drzewami, wycinanie porażonych pędów, zwalczanie szkodników uszkadzających owoce.	Opryskiwanie fungicydami.
Parch gruszy	Unikanie stanowisk dla sadu, które sprzyjają częstszemu tworzeniu się mgły lub rosy; ograniczenie źródła infekcji poprzez wycinanie porażonych pędów oraz rozdrabnianie, mieszanie z glebą bądź usuwanie porażonych liści; właściwe nawożenie; prześwietlanie koron drzew sprzyjające skracaniu czasu zwilżenia zielnych organów gruszy, wprowadzanie do nasadzeń odmian mniej podatnych na porażenie.	Opryskiwanie fungicydami.
Rak bakteryjny drzew owocowych	Eliminacja źródła infekcji, a więc wycinanie porażonych pędów i gałęzi nie tylko na gruszech, ale i innych drzewach owocowych, zwłaszcza na czereśniach, rosnących w pobliżu sadów gruszkowych, a także usuwanie niektórych gatunków chwastów, np. wyki kosmatej, włośnicy sieniei, włośnicy zielonej czy koniczyny białej, na których mogą przeżywać bakterie rakotwórcze.	Opryskiwanie preparatami miedziowymi.
Rdza gruszy	Unikanie stanowisk dla sadu, w otoczeniu których rosną jałowce (ewentualne ich karczowanie).	Opryskiwanie fungicydami.
Srebrzystość liści	Wycinanie i palenie silnie porażonych drzew. Zaznaczanie drzew słabiej porażonych w celu oddzielnego cięcia zimowego drzew chorych i zdrowych. Dezynfekowanie narzędzi do cięcia.	Zabezpieczanie ran po cięciu odpowiednimi środkami.
Zamieranie gruszy	Zdrowy materiał nasadzeniowy, zachowanie izolacji przestrzennej od starych sadów gruszkowych, wycinanie i usuwanie z sadu porażonych organów lub całych drzew. <i>Choroba kwarantanna – podlega obowiązkowi zgłaszania do PIORiN i zwalczania.</i>	Brak chemicznych środków ochrony. Zwalczanie miodówek – wektorów fitoplazmy.
Zaraza ogniowa	- 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. - Narzędzia do cięcia, zwłaszcza sekatory, powinny być każdorazowo, a przynajmniej przed cięciem każdego kolejnego drzewa, dezynfekowane w denaturacie lub 3-procentowym lizolu. - Wycinanie najlepiej wykonywać w suchy, słoneczny dzień. - W rejonach częstego występowania choroby należy ograniczyć nawożenie azotowe lub w ogóle go nie stosować. - W razie potrzeby zwiększyć o około 25% dawkę nawozów potasowych i lekko zakwaszyć glebę (do pH 5,5 – 6,5). - Unikać nawadniania deszczownianego. - W razie utrzymywania się aktywności choroby w sezonie, powinno się opóźniać cięcie letnie, a nawet zaniechać wykonania tego zabiegu. - Wycięte pędy i gałęzie (z zapasem pozornie zdrowej części), a nawet całe drzewa czy krzewy (np. głogi) należy natychmiast usuwać i spalić.	Rany po cięciu zabezpieczyć przez zamalowanie białą farbą emulsyjną lub Funabenem 03 PA, do których trzeba dodać 1% fungicydu miedziowego. - W okresie nabrzmiewania pąków opryskiwać jednym z preparatów miedziowych (dużą ilością cieczy). W rejonach zagrożonych zabieg powtórzyć podczas pęknięcia pąków oraz w pełni kwitnienia. W tym okresie ważne jest także prowadzenie starannej ochrony przed szkodnikami przenoszącymi bakterie zarazy ogniowej (np. mszycami, przędziorkami). 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). Należy też pamiętać o zwalczaniu szkodników.

TABELA 12. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB GRUSZY CD.

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNA I FIZYCZNA	METODA CHEMICZNA
Zgorzel kory	Wycinanie porażonych pędów. Wykonywanie cięcia drzew w dni słoneczne i suche.	Zabezpieczanie ran po cięciu drzew oraz po gradobiciu odpowiednimi środkami.
Choroby wirusowe (żółtaczka nerwów liści gruszy, mozaika pierścieniowa gruszy, kamienistość miąższu gruszek)	Zdrowy materiał nasadzeniowy.	Nieznane są wektory przenoszące wirusy wywołujące te choroby, nie ma niebezpieczeństwa rozprzestrzeniania się chorób za pośrednictwem owadów.

TABELA 13. LUSTRACJE I TERMINY ZABIEGÓW PRZECIWKO NAJWAŻNIEJSZYM CHOROBOM

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Biała plamistość liści gruszy	Lustracje sadów przeprowadzić na przełomie maja i czerwca a następnie po 3-4 tygodniach. Należy oceniać porażenie blaszek liściowych na ok. 15 losowo wybranych drzewach na kwaterze gruszy.	Ochrona chemiczna stosowana przeciwko parchowi gruszy w pierwszej połowie lata ogranicza także białą plamistość.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Lustracje sadów rozpocząć po czerwcowym opadaniu zawiązków i kontynuować co 2-3 tygodnie.	Fungicydy przeciwko parchowi gruszy jednocześnie zabezpieczają drzewa przed brunatną zgnilizną; w przypadku bardzo dużego nasilenia choroby wskazane wykonanie 2-3 zabiegów po czerwcowym opadaniu zawiązków.
Parch gruszy	Lustracje wykonać tuż przed rozpoczęciem wegetacji w sadach, w których pod koniec poprzedniego sezonu nie wykonano oceny porażenia pędów. Następnymi terminami lustracji są: okres bezpośrednio po kwitnieniu oraz przełom czerwca i lipca. Wówczas należy ocenić porażenie liści (szczególnie dolnej strony), ogonków liściowych, szypulek i zawiązków owoców. Jesienna lustracja po zbiorze owoców umożliwia ocenę porażenia pędów pod kątem zimowania w sadzie źródła zarodnikowania konidialnego. Ocenę należy wykonać na co najmniej kilkunastu wybranych drzewach na kwaterze gruszy.	W sadach, w których istnieje możliwość zimowania stadium konidialnego fungicydy należy zastosować zapobiegawczo od momentu pojawienia się zielonych tkanek pękających pąków. Zabiegi wykonywać w odstępach co 7-10 dni do zakończenia wysiewów askospor <i>V. pirina</i> . Później kontynuacja ochrony jest konieczna, jeśli na liściach obserwuje się aktywne plamy parchowe.
Rak bakteryjny drzew owocowych	Bezpośrednio po kwitnieniu	Opryskiwanie powinno być stosowane w okresie kwitnienia gruszy, co najmniej 2 dni przed spodziewaną falą chłodu.
Rdza gruszy	Pierwszą ocenę występowania choroby wykonać na przełomie maja i czerwca, a następnie po 4 tygodniach. Oceniać porażenie liści na co najmniej kilkunastu wybranych drzewach na kwaterze.	Z reguły fungicydy stosowane przeciwko parchowi gruszy jednocześnie zabezpieczają drzewa przed tą chorobą. Przy bardzo dużym nasileniu dodatkowe zabiegi środkami triazolowymi lub zawierającymi mankozeb lub tiuram od stadium białego pąka do ok. miesiąca po kwitnieniu.

TABELA 13. LUSTRACJE I TERMINY ZABIEGÓW PRZECIWKO NAJWAŻNIEJSZYM CHOROBYM CD.

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Zamieranie gruszy	Lustracje rozpocząć po kwitnieniu i kontynuować przez cały sezon. Objawy choroby są najbardziej widoczne latem, podczas upalnej pogody. <i>W przypadku wystąpienia lub podejrzenia obecności choroby należy niezwłocznie powiadomić PIORiN, w celu potwierdzenia względnie wykluczenia występowania fitoplazmy.</i>	Brak.
Zaraza ogniowa	Lustracje należy przeprowadzać co najmniej dwa razy w roku: pierwszy raz bezpośrednio po kwitnieniu, drugi - na przełomie lipca i sierpnia. Jeśli nekrozom i zgorzelom podobnym do tych, jakie powoduje zaraza ogniowa nie towarzyszy wyciek bakteryjny, to diagnozę należy potwierdzić analizą laboratoryjną (najbliższy inspektorat ochrony roślin i nasiennictwa). Ważna jest przy tym jak najszybsza likwidacja ogniska choroby. W obiektach, w których lustracje i wyniki przeprowadzonej analizy wykażą porażenie roślin przez <i>E. amylovora</i> , konieczne jest prowadzenie częstszych lustracji, niekiedy nawet raz w tygodniu.	W sadach zagrożonych wykonać zabiegi w fazie nabrzmiewania pąków, kwitnienia i wzrostu zawiązków owoców.
Choroby wirusowe (żółtaczka nerwów liści gruszy, mozaika pierścieniowa gruszy, kamienistość miąższu gruszek)	Lustracje rozpocząć po kwitnieniu i kontynuować przez cały sezon. Objawy choroby są najbardziej widoczne wiosną.	Brak.



Fot. 13. Rak bakteryjny: powierzchniowe plamy na gruszkę



Fot. 14. Rak bakteryjny: zgorzel kwiatów

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROBY GRUSZEK WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS PRZECHOWYWANIA

dr Hanna Bryk

5.1. Wprowadzenie

Przechowywanie gruszek jest znacznie trudniejsze niż przechowywanie jabłek, ze względu na duże wymagania tych owoców odnośnie warunków przechowywania i ich wrażliwość na wahania temperatury i składu atmosfery. Optymalna, bezpieczna temperatura przechowywania gruszek wynosi od -1°C do 0°C . Bardzo istotny jest precyzyjny pomiar temperatury i jej regulacja w komorze chłodniczej przez cały okres przechowywania. Ważnym elementem jest także utrzymanie wysokiej wilgotności względnej powietrza (powyżej 90 %), ponieważ gruszki, ze względu na „suchą” skórkę i brak nalotu woskowego, bardzo intensywnie transpirują, więdną i tracą jakość. Okres przechowywania można znacznie wydłużyć, stosując technologię kontrolowanych atmosfer (ok. 2 % tlenu i poniżej 1 % dwutlenku węgla). Należy jednak pamiętać, że gruszki są bardzo wrażliwe na zbyt wysokie stężenie CO_2 , które

TABELA 14. NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCE CHOROBY FIZJOLOGICZNE I USZKODZENIA GRUSZEK

CHOROBA	OBJAWY I PRZYCZYNY WYSTĘPOWANIA
Rozpad wewnętrzny	Brązowienie i mięknięcie miąższu wokół gniazda nasiennego, rozszerzające się na cały owoc. Opóźniony zbiór, późne schłodzenie po zbiorze, nieodpowiednie warunki przechowywania.
Oparzelizna powierzchniowa	Nieregularne, brązowe plamki na skórce. Objawy nasilają się po przeniesieniu owoców do temperatury pokojowej. Późne schłodzenie po zbiorze, zbyt wysoka temperatura przechowywania.
Oparzelizna powierzchniowa starcza	Ciemne, rozległe plamy na skórce gruszek, najpierw od strony kielicha, później rozszerzające się na cały owoc. Zbyt długie przechowywanie, zbyt wysoka temperatura przechowywania.
Uszkodzenia spowodowane zbyt wysokim stężeniem CO ₂	Powstawanie w miąższu pustych przestrzeni (kawern).
Uszkodzenia spowodowane zbyt niskim stężeniem O ₂	Zbrązowienie miąższu, sfermentowany zapach.
Uszkodzenia spowodowane zbyt niską temperaturą przechowywania	Przemrożenie miąższu, który staje się brązowy, miękki i wodnisty.

TABELA 15. ŹRÓDŁA INFEKCJI, TERMIN I SPOSÓB ZAKAŻENIA GRUSZEK PRZEZ GRZYBY

CHOROBA	ŹRÓDŁO INFEKCJI	TERMIN I MIEJSCE INFEKCJI
Szara pleśń gruszek (<i>Botrytis cinerea</i>)	Porażone chwasty, martwe resztki roślinne, gleba.	Zakażenie kwiatów gruszy oraz owoców przed i w czasie zbioru. Możliwość zakażenia gruszek w czasie przechowywania (przez kontakt).
Mokra zgnilizna gruszek (<i>Penicillium expansum</i>)	Gleba, martwe resztki roślinne, brudne zbieracze, brudne opakowania, woda w basenach do rozładunku skrzyń.	Tuż przed i w czasie zbioru, oraz w trakcie sortowania – w miejscu uszkodzenia skórki.
Gorzka zgnilizna gruszek (<i>Neofabraea</i> spp.) Autraknoza gruszek (<i>Glomerella</i> spp.)	Grzyby rozwijające się saprotroficznie oraz na ranach zgorzelowych na pędach.	Owoce zakażane są w okresie 6-4 tygodni przed zbiorem, przez przetłoki i uszkodzenia skórki.
Brunatna zgnilizna gruszek (<i>Monilinia fructigena</i>)	Porażone pędy, mumie, owoce gnijące na drzewie.	Zakażenie w okresie przedzbiorczym w miejscu uszkodzenia skórki.
Miękka zgnilizna gruszek (<i>Mucor</i> spp., <i>Rhizopus</i> spp.)	Gleba w sadzie, martwe resztki roślinne, brudne zbieracze, brudne opakowania, woda w basenach do rozładunku skrzyń.	Tuż przed i w czasie zbioru, oraz w trakcie sortowania – w miejscu uszkodzenia skórki.
Parch przechowalniczy (<i>Venturia pirina</i>)	Zarodnikujące plamy parcha gruszy na liściach i owocach.	Okres przedzbiorczy.

TABELA 16. OBJAWY NAJWAŻNIEJSZYCH CHOROÓB POCHODZENIA GRZYBOWEGO

CHOROBA	OBJAWY	TERMIN UKAZYWANIA SIĘ OBJAWÓW
Szara pleśń gruszek	Miękka, brązowa plama gnilna wokół kielicha lub miejsca infekcji, na powierzchni gnijącego owocu szare strzępki z licznymi zarodnikami. W wyniku zakażenia przez kontakt powstają gniazda gnijących owoców.	Pojedyncze gnijące owoce ukazują się na początku przechowywania, natomiast gniazda gnilne są tym większe, im dłużej owoce są przechowywane.
Mokra zgnilizna gruszek	Jasnobrązowa lub zielonkawa plama gnilna wokół miejsca infekcji, gnijący miąższ jest rzadki, o charakterystycznym zapachu pleśni, na powierzchni plam zielono-niebieskie skupienia zarodników grzyba.	Od początku przechowywania.
Gorzka zgnilizna gruszek Antraknoza gruszek	Początkowo małe, brązowe plamki gnilne wokół przetchlinek, na większych plamach koncentrycznie ułożone skupienia zarodników, wycieki zarodników szaro-beżowe (gorzka zgnilizna) lub pomarańczowo-łososiowe (antraknoza).	Po kilku miesiącach przechowywania.
Brunatna zgnilizna gruszek	Brązowa plama gnilna wokół miejsca infekcji, najbardziej jędrna ze wszystkich zgnilizn, ciemnobrązowa do czarnej; całkowicie zgniłe owoce są czarne, suche, pokryte pseudosklerocjami.	W pierwszych miesiącach przechowywania.
Miękka zgnilizna gruszek	Jasnobrązowa plama gnilna wokół miejsca infekcji, gnijący miąższ bardzo rzadki, wodnisty, ciekący, o charakterystycznym, kwaśnym zapachu. Na powierzchni plam długie strzępki grzybni zakończone czarnymi kuleczkami. Z całkowicie zgniłych owoców pozostaje tylko pergaminowa skórka.	Częściej pod koniec przechowywania oraz w czasie obrotu owocami.
Parch przechowalniczy	Oliwkowo-czarne plamki o średnicy 1-5 mm na powierzchni skórki gruszek. Od kilku do kilkunastu plamek na owocu.	W różnym czasie.

TABELA 17. METODY OCHRONY GRUSZEK PRZED CHOROBIAMI PRZECHOWALNICZYMI

CHOROBA	METODY AGROTECHNICZNE, FIZYCZNE, BIOLOGICZNE	METODA CHEMICZNA
Szara pleśń gruszek	Zapobieganie uszkodzeniom gruszek, stosowanie preparatów biologicznych w okresie przedzbiorczym, prawidłowy termin zbioru, niezбиieranie owoców po deszczu, dobra wentylacja pomieszczeń przechowalniczych.	Opryskiwanie drzew w okresie kwitnienia i przed zbiorem owoców.
Mokra zgnilizna gruszek	Stosowanie preparatów biologicznych w okresie przedzbiorczym, zapobieganie mechanicznym uszkodzeniom owoców w czasie zbioru i transportu, dbałość o czystość zbieraczy, skrzyń, pomieszczeń przechowalniczych.	Opryskiwanie owoców fungicydami tuż przed zbiorem (z zachowaniem karencji) częściowo chroni owoce przed mokrą zgnilizną.
Gorzka zgnilizna gruszek Antraknoza gruszek	Usuwanie źródła infekcji (ran zgorzelowych) w czasie zimowego cięcia drzew, prawidłowy termin zbioru, odpowiednie warunki przechowywania.	W zależności od warunków atmosferycznych przed zbiorem - 1-2-krotne opryskiwanie gruszek.
Brunatna zgnilizna gruszek	Usuwanie źródła infekcji (mumie na drzewach, gnijące owoce w czasie sezonu, porażone pędy), zwalczanie szkodników uszkadzających skórę owoców, stosowanie preparatów biologicznych w okresie przedzbiorczym, zapobieganie mechanicznym uszkodzeniom w czasie zbioru.	Opryskiwanie drzew bezpośrednio po gradobiciu. Stosowanie fungicydów w okresie przedzbiorczym.
Miękka zgnilizna gruszek	Unikanie mechanicznych uszkodzeń owoców w czasie zbioru i transportu, dbałość o czystość zbieraczy, skrzyń, pomieszczeń przechowalniczych, zachowanie higieny w czasie zbioru i sortowania owoców, niestawianie skrzyń w sadzie bezpośrednio na ziemi, częsta wymiana wody w basenach do rozładunku.	Brak środków.
Parch przechowalniczy	Zwalczanie parcha gruszy w sezonie (nie dopuszczenie do wystąpienia zarodnikujących plam na liściach lub owocach w drugiej połowie lata).	Opryskiwanie w okresie przedzbiorczym dozwolonymi fungicydami (z zachowaniem okresu karencji).

może powodować uszkodzenia wewnętrzne owoców. Nie zaleca się przechowywania w jednej komorze (zarówno zwykłej, jak i KA) jabłek i gruszek razem. Jedną z cech odróżniających przechowywanie gruszek od jabłek jest konieczność ich dodatkowego „dojrzewania” po wyjęciu z chłodni, przez umieszczenie owoców na kilka dni w temperaturze 15-21°C. Pozwala to uzyskać odpowiednią jędrność i soczystość miąższu oraz właściwy dla danej odmiany aromat i smak, jednak zwiększa ryzyko rozwoju chorób.

5.2. Choroby pochodzenia fizjologicznego i uszkodzenia owoców

Podczas przechowywania mogą wystąpić choroby pochodzenia fizjologicznego (abiotycznego) lub grzybowego (biotycznego), które powodują straty owoców, a przez to zmniejszenie opłacalności produkcji. Choroby fizjologiczne wywołane są zaburzeniami w procesach metabolicznych zachodzących w owocach i objawiają się zmianą wyglądu skórki lub miąższu. Jest ich zdecydowanie mniej niż

w przypadku jabłek i nie są tak wyraźnie zdefiniowane. Najczęściej występują rozpad wewnętrzny i oparzelizna powierzchniowa (tab. 14). Gruszki mogą być uszkodzone niższą od dopuszczalnej temperaturą przechowywania, zbyt wysokim stężeniem CO₂ lub niskim stężeniem O₂. Owoce z uszkodzeniami fizjologicznymi mogą być wtórnie zakażane przez grzyby (np. *Alternaria*, *Cladosporium*), co w ostateczności prowadzi do ich gnicia.

5.3. Choroby pochodzenia grzybowego

Choroby pochodzenia grzybowego występują na gruszkach w mniejszym nasileniu niż na jabłkach, prawdopodobnie z powodu niższej temperatury przechowywania gruszek. Najczęściej występuje szara pleśń, mokra zgnilizna i gorzka zgnilizna, a znacznie rzadziej miękka zgnilizna, brunatna zgnilizna i parch gruszy. Wymienione choroby, oprócz parcha gruszy, powodują rozkład



Fot. 15. Szara pleśń gruszek



Fot. 17. Antraknoza gruszek



Fot. 16. Objawy gorzkiej zgnilizny gruszek



Fot. 18. Brunatna zgnilizna gruszek



Fot. 19. Mokra zgnilizna gruszek



Fot. 20. Objawy parcha przechowalniczego

gnilny owoców. Sprawcy niektórych chorób (np. grzyby z rodzaju *Penicillium*) wytwarzają w owocach rakotwórcze mikotoksyny, które mogą stanowić zagrożenie dla zdrowia ludzi, jeżeli porażone przez nie owoce, nawet z małymi plamkami gnilnymi, przeznaczone są do przetwórstwa.

Rozwój chorób pochodzenia grzybowego może się nasilić w czasie „dojrzewania” gruszek oraz w trakcie obrotu owocami. Gruszki są bardzo podatne na wszelkiego rodzaju uszkodzenia mechaniczne, powstające zarówno podczas zbioru i transportu owoców, jak i sortowania oraz przygotowania owoców do sprzedaży. To stwarza niebezpieczeństwo wystąpienia chorób przyranych (mokrej zgnilizny i miękkiej zgnilizny gruszek). Szczególnie podatne na uszkodzenia skórki są odmiany Bonkreta Williamsa, Komisówka, General Leclerc, Triumf Packhama.

5.4. Integrowana metoda ograniczania chorób gruszek

W celu skutecznego ograniczenia wystąpienia chorób potrzebne jest łączenie różnych metod i zabiegów wykonywanych w sadzie oraz w obiektach przechowal-

niczych. Pierwszeństwo daje się metodom fizycznym, agrotechnicznym i biologicznym, a w ostateczności zabiegom z użyciem chemicznych środków ochrony roślin (tab. 17).

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa

Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<http://www.minrol.gov.pl/Informacje>

[-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin](#)

[Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony](#)

[-roslin](#)

gdzie znajdują się aktualne informacje

o dopuszczeniu środków do obrotu.

VI. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

*dr Wojciech Warabieda, dr Zofia Płuciennik,
dr Alicja Maciesiak, dr Małgorzata Sekrecka,
dr hab. Barbara H. Łabanowska*

6.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników gruszy

Spośród różnych szkodników zasiedlających grusze, do najważniejszych należą: miodówki, a głównie miodówka gruszowa plamista, szpeciele (podskórnik gruszowy, wzdymacz gruszowy), owocnica gruszowa, kwieciek gruszowiec, przyszczaek gruszowiec, a także zwójkowate, lokalnie duże straty plonu może powodować paciornica gruszowianka.

Miodówki

Systematyka: rząd - pluskwiaki (Hemiptera),

rodzina - miodówkowate (Psyllidae)

Miodówka gruszowa plamista (*Cacopsylla pyri*)

Owady dorosłe zimują w miejscach ukrycia na drzewach. Już w lutym i marcu samice rozpoczynają żerowanie na młodych pędach, a później (jeszcze przed pękaniem pąków) składanie jaj. Larwy wylęgają się w fazie pęknięcia pąków i żerują początkowo na rozwijających się pąkach, a później również na liściach rozwijających się pędów. W ciągu roku zwykle rozwijają się 3-4 pokolenia.

Owady dorosłe letniej generacji początkowo są zielonawe (fot. 20c), później żółto-brązowe, natomiast zimowej generacji - prawie czarne. Długość ciała wynosi

2,57-3,52 mm. Skrzydła są błoniaste ułożone dachówkowato. Larwy przechodzą pięć stadiów rozwojowych, po wylęgu są podługne i żółto-pomarańczowe, a V stadium larwalne jest zielono-brązowe, o długości ciała 1,5-2,3 mm (fot. 20b). Jaja są owalne (0,3 x 0,1 mm), początkowo jasnożółte, później pomarańczowe (fot. 20a).

Miodówka czerwona (*Cacopsylla pyrisuga*)

Owad dorosły zimuje głównie na roślinach iglastych. Na gruszech pojawia się wczesną wiosną. Samice po kopulacji rozpoczynają pod koniec kwietnia składanie jaj na pąkach, a później na dolnej stronie liści, najczęściej wzdłuż żyłek. Jaja są składane do końca czerwca. Po dwu tygodniach wylęgają się larwy, które żerują początkowo na liściach, powodując ich charakterystyczne zwijanie się. Później z niezdrewniałych pędów przemieszczają się na pędy zdrewniałe, gdzie gromadnie żerują, produkując rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe. Po miesiącu żerowania powracają na liście, gdzie larwy V stadium przeobrażają się w owada dorosłego i migrują na inne rośliny.

Owady dorosłe są początkowo zielone, później ciemniejsze, długości 3,48-4,19 mm. Głowa i tułów są czerwono-brązowe, z czerwonymi błonami łączącymi poszczególne segmenty odwłoka. Larwy V stadium są brudnozielone lub czerwone, o długości ciała 1,90-2,71 mm. Zawiązki skrzydeł i skleryty brązowo-czarne.

Miodówka gruszowa żółta (*Cacopsylla pyricola*)

Zimuje na gruszy jako owad dorosły. Wczesną wiosną samice składają jaja na pąkach, a później na dolnej powierzchni liści. W warunkach Polski występują 2-3 pokolenia.

Owady dorosłe generacji letniej mają barwę od jasno-pomarańczowej do czerwono-brązowej z ciemniejszymi przebarwieniami. Zimowa generacja jest ciemno wybarwiona. Długość ciała wynosi 2,0-3,33 mm. Larwy V stadium są bladeżółtawe, silnie spłaszczone, a zawiązki skrzydeł od brązowo-żółtych do ciemnobrązowych. Długość ciała larw 1,52-2,00 mm.

Speciele

Systematyka: roztocze (Acarina),

rodzina - szpecielowate (Eriophyidae)

Podskórnik gruszowy (*Eriophyes pyri*)

Samice zimują w pąkach gruszy, głównie pod pierwszą i drugą łuską. Wiosną przemieszczają się w głąb pąków. Rozwój pierwszego pokolenia odbywa się w pąkach,

w kątach rozwijających się liści i u nasady ogonków. Kolejne rozwijają się na liściach w pęcherzykach tworzących się pod wpływem substancji wydzielanych podczas żerowania szpecieli (fot. 21). W ciągu sezonu wegetacyjnego mogą się rozwinąć 3-4 pokolenia.

Osobniki dorosłe o wydłużonym, mlecznym, robakowatym ciele są długości ok. 0,2 mm.

Jaja są kuliste, o średnicy ok. 0,04 mm. Młodsze stadia rozwojowe są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Wzdymacz gruszowy (*Epitrimerus pyri*)

Samice zimują głównie w fałdach skórki na krótkopędach, pod pierwszą łuską i w spękaniach kory. W końcu marca lub w kwietniu wędrują na pąki, gdzie rozpoczynają żerowanie. W późniejszym okresie szpeciele żerują na dolnej stronie blaszki liściowej, najczęściej w pobliżu nerwów. W sezonie wegetacyjnym występują 3 pokolenia.

Osobniki dorosłe o ciele wrzecionowatym, koloru słomkowego są długości ok. 0,15 mm. Jaja są spłaszczone, poduszkowate, błyszczące. Młodsze stadia rozwojowe są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Pruszczarkowate

Systematyka: rząd - muchówki (Diptera),

rodzina - pruszczarkowate (Cecidomyiidae)

Pruszczarek gruszowiec (*Dasyneura pyri*)

Zimują larwy w glebie. W czasie kwitnienia, w kwietniu lub maju, po przepoczwarczeniu osobniki dorosłe wylatują i samice składają jaja na rozwijających się na wierzchołkach pędów liściach. Wylęgające się po kilku dniach larwy żerują na brzegach liści i powodują ich zwijanie (fot. 22). Po okresie żerowania larwy spadają na ziemię i przepoczwarczają się w glebie. W warunkach Polski rozwijają się 3-4 pokolenia.

Owady dorosłe to brązowo-czarne muchy o długich nogach i czułkach. Długość ciała wynosi ok. 2 mm. Larwy są białawe, później pomarańczowe, beznogie, dorastają do ok. 2 mm. Jaja są podługne, przezroczyste, ok. 0,3 mm długości.

Paciornica gruszowianka (*Contarinia pyrivora*)

Zimują larwy w kokonach ziemnych, płytko pod powierzchnią ziemi. Wylot muchówek rozpoczyna się na początku fazy zielonego pąka kwiatowego i trwa od kilku do kilkunastu dni. Samice składają jaja do nierozwiniętych pąków kwiatowych (przeciętnie 15-20 jaj do 1 pąka).

Larwy po wylęgu wgryzają się do zawiązków (fot. 23). Po zakończeniu rozwoju, opuszczają zawiązki, zagrzebują się w ziemi i pozostają tam do następnego roku.

Muchówka ma ok. 2-3 mm długości, o długich nogach i czułkach oraz szaro-cytrynowy odwłok. Wyglądem przypomina komara. Jaja są białe, wydłużone. Larwy są białe, beznogie, długości ok. 2-3 mm.

Zwójkówki

Systematyka: rząd – motyle (Lepidoptera),

rodzina - zwójkowate (Tortricidae)

Zwójka siatkoweczka (*Adoxophyes orana*)

Gatunek dwupokoleniowy. Zimują gąsienice II i III stadium rozwojowego, które stają się aktywne wiosną - na początku zielonego pąka. Gąsienice żerują w pąkach i na rozwijających się liściach. Po kwitnieniu większość gąsienic się przepoczwarcza. Lot motyli pierwszego pokolenia rozpoczyna się w II połowie maja i trwa do końca czerwca lub I 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 wrześniu, uszkadzając liście i owoce (fot. 24).

Motyle mają skrzydła o rozpiętości 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasnopomarańczowo-brązowe z ciemnym czerwonym lub brązowym rysunkiem w kształcie nieregularnej, delikatnej siateczki. Żółto-zielone, eliptyczne jaja o wymiarach 0,8 x 0,5 mm są składane w złożach po 30-80 sztuk, głównie na górnej stronie liści, czasami również na owocach. Gąsienice osiągają długość 16-22 mm, są zielono-żółte, oliwkowo-zielone lub ciemnozielone z żółtymi brodawkami. Głowa i tarczka karkowa są złoto-brązowe lub miodowo-żółte. Poczwarki długości ok. 10-11 mm są ciemnobrązowe.

Zwójka różoweczka (*Archips rosanus*)

Gatunek jednopokoleniowy. Jaja zimują w złożach na gładkiej powierzchni konarów, gałęzi i pni drzew. Wylęg gąsienic rozpoczyna się tuż przed kwitnieniem i trwa kilka dni. Gąsienice po opuszczeniu osłon jajowych bardzo szybko rozpraszają się po całej koronie drzew i żerują do połowy czerwca. Uszkadzają liście i rozwijające się zawiązki owoców. Masowe przepoczwarczenie obserwuje się w I i II dekadzie czerwca. Wylatujące w II połowie czerwca i w lipcu motyle, składają jaja, które zimują.

Rozpiętość skrzydeł samców wynosi 16-19 mm, a samic 19-24 mm. Skrzydła przednie u samców są jasnobrązowe

do purpurowo-brązowych, z ciemniejszym rysunkiem, a samic - oliwkowe i oliwkowo-brunatne, z niewyraźnym rysunkiem. Jaja o wymiarach 0,6 x 0,5 mm są płaskie, owalne, szaro-zielone. Składane są w dużych złożach, które mają formę płaskich, okrągłych tarczek o średnicy 6-8 mm. Gąsienice osiągają do 22 mm długości, są zielone, ciemniejsze od góry, a jaśniejsze od dołu (młodsze gąsienice są barwy żółto-zielonej, z czarną błyszczącą głową). Głowa, tarczka karkowa i nogi tułowiowe są ciemnobrązowe. Poczwarki długości 7,5-12,5 mm są początkowo zielonawe, później ciemnobrązowe.

Owocówka jabłkóweczka (*Cydia pomonella*)

Gatunek dwupokoleniowy. Zimują gąsienice V stadium w zakamarkach kory, w skrzynkach i paletach używanych do zbioru i przechowywania owoców. Przepoczwarczenie odbywa się wiosną (w kwietniu). Wylot motyli rozpoczyna się najczęściej w drugiej połowie maja. Okres lotu pierwszego pokolenia trwa ok. 6 tygodni. W 2 lub 3 dniu po wylocie zapłodnione samice zaczynają składanie jaj, których rozwój w dobrych warunkach termicznych trwa średnio 8-12 dni. Zarówno lot motyli, jak i intensywne składanie jaj odbywa się w temperaturze powyżej 15°C. Gąsienice dorastają, żerując w owocu (fot. 25) przez ok. 23 dni, po czym go opuszczają. Część z nich tworzy oprzędy i zapada w diapauzę. Z części gąsienic po przepoczwarczeniu wylatują motyle drugiego pokolenia. (II połowa lipca - I połowa sierpnia).

Owady dorosłe to motyle długości ok. 10 mm i rozpiętości skrzydeł 16-20 mm. Pierwsza para skrzydeł jest brunatno-popielata z błyszczącą, czarno obrzeżoną plamą na końcu (tzw. lusterkiem). Jaja (o wymiarach 0,9 x 1,2 mm) tuż po złożeniu są przezroczyste, w słońcu lekko opalizujące, a następnie stają się mlecznobiałe. Jaja są składane zarówno na zawiązkach, owocach, jak i na liściach. W 3-6 dniu po złożeniu, przez osłonę jaja prześwituje różowy krążek (zaczątek przewodu pokarmowego), a na 1-2 dni przed wylęgiem widać czarną główkę gąsienicy. Gąsienice są białawe z różowym odcieniem, dorastają do 15 mm długości. Głowa i tarczka karkowa mają barwę brunatną. Poczwarki mają długość ok. 10 mm i barwę brązową.

Ryjkowcowate

Systematyka: rząd – chrząszcze (Coleoptera),

rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum*)

Zimują chrząszcze pod drzewami, w otaczających sad zadrzewieniach, żywopłotach i pod liśćmi. Wiosną, tuż

przed pękaniem pąków, najczęściej w marcu, gdy temperatura osiągnie 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 1 jaju. Jedna samica składa przeciętnie ok. 45 jaj. Wylęgłe larwy żerują w pąkach, gdzie przechodzą rozwój i przepoczwarczają się. W końcu maja lub na początku czerwca chrząszcze wygryzają otwory w zaschniętych płatkach korony i wychodzą na zewnątrz. Żerują na dolnej stronie liści, po czym kryją się w spękaniach kory. W drugiej połowie sierpnia ponownie stają się aktywne, a następnie szukają kryjówek zimowych.

Chrząszcze są czarno-szare, długości ok. 5 mm, z dwoma jaśniejszymi pasami tworzącymi literę V. Larwy są beznogie, białawe z brązową głową, rogalikowato zgięte, długości ok. 5 mm.

Kwieciak gruszowiec (*Anthonomus piri*)

Jaja zimują w pąkach. Larwy wylęgają się na przedwiosniu i żerują wewnątrz pąków zimowych. Jedna samica niszczy 5-11 kwiatów. W końcu maja lub na początku czerwca pojawiają się chrząszcze (fot. 26), które wychodzą przez otwory wygryzione u podstawy zniszczonych pąków. We wrześniu samice składają jaja do pąków.

Chrząszcze są ciemnobrązowe, długości ok. 4 mm, z długim cienkim ryjkiem. Na pokrywach widoczna jest poprzeczna przepaska. Jaja są owalne, białe. Larwa jest beznoga, kremowa z brązową głową.

Owocnica gruszowa (*Hoplocampa brevis*)

Systematyka: rząd – błonkoskrzydłe (Hymenoptera),
rodzina – pilarzowate (Tenthredinidae)

Zimują poczwarki w szarych kokonach ziemnych. Owady dorosłe pojawiają się w czasie kwitnienia grusz. Samice składają jaja u podstawy działek kielicha kwiatowego pod skórą. Larwa wgryza się do zawiązka i drąży kanał do gniazda nasiennego, wyjadając je. Po zniszczeniu zawiązka przechodzi do następnego, niszczy kilka zawiązków, które najczęściej opadają.

Owady dorosłe są barwy żółto-brązowej, długości 4-5 mm. Jaja są białawe, owalne, długości 1 mm. Larwy są kremowe, z brązową głową, długości do 10 mm.

Toczyk gruszowiaczek (*Cemiosoma scitella*)

Systematyka: rząd – motyle (Lepidoptera),
rodzina – toczykowate (Cemiosomidae)
Zimują poczwarki w kokonach na pninach, konarach,

krótkopędach, opadłych liściach. Wiosną w fazie zielonego i białego pąka kwiatowego wylatują motyle I pokolenia i składają jaja na dolnej stronie liści. Larwy wylęgają się pod koniec opadania płatków kwiatowych i wgryzają do wnętrza blaszki liściowej, tworząc uszkodzenia zwane minami. Okrągłe miny z koncentrycznie ułożonymi ciemnymi pierścieniami są widoczne na górnej stronie liści. W drugiej połowie lipca wylatują motyle II pokolenia.

Rozpiętość skrzydeł motyli wynosi 6-8 mm. Skrzydła przednie są koloru metalicznego z kolorowymi plamami na ich zakończeniu, w kolorze miedzianym, czarnym i amarantowym. Jaja są kształtu elipsoidalnego, o wymiarach 0,3 x 0,2 mm, najpierw przezroczyste, a następnie przybierają kolor seledynowy. Larwy osiągają długość do 3,5 mm, są koloru jasnozielonego. Poczwarka długości 2,5- 3 mm znajduje się w białym jedwabistym kokonie.

Mszyce

Systematyka: rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
rodzina – mszycowate (Aphididae)

Mszyca gruszowo-przytuliowa (*Dysaphis pyri*)

Zimują jaja na pędach grusz. W połowie kwietnia wylęgają się larwy. Na gruszach rozwija się od 4-7 pokoleń. Uskrzydłone mszyce pojawiają się w 5 pokoleniu i migrują na żywiciela wtórnego – głównie przytulię. Na grusze wracają we wrześniu.

Bezskrzydłe dzieworódki są kształtu kulistego, fioletowo-brązowe, pokryte woskowym nalotem. Długość ich ciała wynosi ok. 2,5 mm. Czułki są długie i stanowią ok. 7/10 długości ciała.

Mszyca gruszowa (*Melanaphis pyrarica*)

Zimują jaja na pędach grusz. Na gruszach żeruje w okresie od pęknięcia pąków do sierpnia i może rozwijać dziewięć pokoleń. Największą liczebność obserwuje się w czerwcu. Latem mszyce migrują na trawy i wracają na grusze jesienią.

Bezskrzydłe dzieworódki są brunatne lub brunatno-zielone, z dużym sklerytem na grzbiecie odwłoka. Długość ich ciała wynosi 1,7-2 mm. Czułki są jasne i stanowią ok. 3/4 długości ciała.

Bawełnica wiązowo-gruszowa (*Eriosoma lanuginosum*)

Systematyka: rząd – pluskwiaki (Hemiptera),
rodzina – bawełnicowate (Pemphigidae).

Na grusze przylatuje w czerwcu z wiązków. Mszyce przechodzą na korzenie, gdzie rozwija się ok. pięciu generacji. Jesienią uskrzydłone mszyce powracają na wiązki.

Gatunek podobny do bawełnicy korówki. Bezskrzydłe dzieworódki o barwie brązowo-żółtej i owalnym kształcie są długości ok. 2 mm. Czułki mają krótkie, sięgające ok. 1/4 długości ciała. Mszyce pokryte są delikatną białą substancją woskową.

Przędziorki

Systematyka: rzęd - roztocze (Acarina),

rodzina - przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*)

Zimują jaja składane na korze gałęzi, konarów i pni. Przy liczonym wystąpieniu, obserwuje się charakterystyczne czerwone złoża jaj. Na 1 cm² mieści się ok. 1,5 tys.

jaj, a powierzchnia złoża może mieć nawet kilkanaście cm². Larwy wylęgają się tuż przed kwitnieniem i rozpoczynają żerowanie na pąkach i młodych liściach. Występują trzy ruchome stadia larwalne, oddzielone stadiami spoczynkowymi. Samica przędziorka owocowca składa 20-90 jaj. Rozwój pokolenia w zależności od temperatury trwa 21-35 dni. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 3-5 pokoleń.

Samice są owalne o długości średnio 0,4 mm, czerwono-brązowe, pokryte długimi szczecinami, które są osadzone na jasnych wzgórkach. Samce mają ciało mniejsze, w kształcie wydłużonego rombu, o długości średnio 0,3 mm.

Przędziorek chmielowiec (*Leucoptera urticae*)

Zimują zapłodnione samice pomarańczowo-czerwono-



Fot. 21. Miodówka gruszowa plamista – a) jaja, b) larwa, c) owad dorosły



Fot. 22. Liście uszkodzone przez podskórnika gruszowego



Fot. 23. Liście uszkodzone przez przyszcarkę gruszowego



Fot. 24. Zawiązek uszkodzony przez paciornicę gruszowiankę

TABELA 18. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW GRUSZY

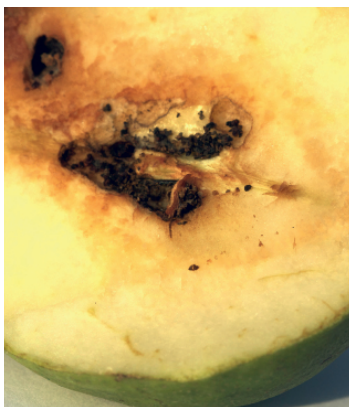
SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
MIODÓWKI		
Miodówka gruszowa plamista	Larwy żerują początkowo na rozwijających się pąkach, później na liściach i młodych pędach, powodując ich deformacje i zahamowanie wzrostu. Na wydzielanej przez owady rosie miodowej, która obficie pokrywa pędy oraz owoce, rozwijają się grzyby sadzakowe.	- Szkodliwość związana jest z wysysaniem soków z pąków, liści i pędów, co powoduje ich słabszy rozwój i deformację. Rosa miodowa i rozwijające się na niej grzyby sadzakowe zanieczyszczają liście, co dodatkowo osłabia proces fotosyntezy. - Zanieczyszczone owoce tracą wartość handlową. - Miodówki są wektorami fitoplazmy zamierania gruszy, <i>Candidatus Phytoplasma pyri</i> zaliczanej do patogenów kwarantannowych.
Miodówka gruszowa czerwona	Objawy fitoplazmatycznego zamierania gruszy to zahamowanie wzrostu, osłabienie przyrostów oraz zmniejszenie plonowania. Przy gwałtownym przebiegu choroby dochodzi (najczęściej po okresie upałów i suszy) do zamierania drzew.	
Miodówka gruszowa żółta		
SZPECIELE		
Podskórnik gruszowy	Żeruje w pąkach i pod skórą liści. - Wiosną - jasnozielone, drobne pęcherzyki na liściach (Fot. 22). - Latem - rdzawobrazowe pęcherze z centrycznie ułożonymi otworkami na dolnej stronie liści. - Jesienią - brunatne, nieregularne pęcherze. Niekiedy na uszkodzonych owocach obserwuje się pomarszczoną i szorstką skórę.	Przy silnym porażeniu kwitnienie grusz się opóźnia. Uszkodzone zawiązki i liście mogą przedwcześnie opadać. W szkółkach zaatakowane drzewka mają małe przyrosty, pąki późno się rozwijają i łatwo przemarzają.
Wzdymacz gruszowy	Żeruje głównie na dolnej stronie liści. Przy silniejszym porażeniu obserwuje się wyginanie i wzdymanie blaszki liściowej. Czasami brzeg liści się zwija. Speciele mogą uszkadzać także kwiaty i zawiązki.	Żerowanie specielela może być przyczyną zahamowania wzrostu pędów, przedwczesnego opadania liści i zawiązków, ordzawienia owoców i słabszego ich wybarwienia.
PRYSZCZARKOWATE		
Paciornica gruszowianka	Żerowanie larw powoduje początkowo szybszy wzrost zawiązków, które przybierają kształt jabłkowaty. Wkrótce jednak przestają rosnąć, twardnieją, czernieją i opadają (Fot. 24).	Redukcja plonu. Przy licznych występowaniu szkodnika obserwuje się opadanie nawet zdrowych zawiązków, na skutek ich ogładzania przez silniej rozwijające się zawiązki uszkodzone.
Pryszczarek gruszowiec	W wyniku żerowania larw, brzegi liści zwijają się do środka (Fot. 23). Ich tkanka staje się gruba i krucha, a w późniejszym okresie liście przybierają czarną barwę i zasychają.	Uszkodzenie liści powoduje zahamowanie wzrostu rośliny. Pryszczarek największe szkody powoduje na młodych drzewach.
ZWÓJKÓWKI		
Zwójka siatkóweczka	- Na liściach - w okresie wiosennym gąsienice żerują w luźno sprzędzonych rozetach liściowych i liściowo kwiatowych, w okresie lata na dolnej i górnej stronie liści gąsienice wyjadają skórę i miększ. - Na owocach gąsienice wyżerują tkankę na powierzchni, pozostawiając rozległe płytkie dziury (Fot. 25).	Obniżenie jakości plonu. Wynika to przede wszystkim z uszkodzeń owoców, bowiem gąsienice wyraźnie je preferują. Okres największej szkodliwości przypada na II połowę czerwca i lipiec (I pokolenie) oraz na sierpień i I połowę września (II pokolenie).
Zwójka różóweczka	- Na liściach gąsienice żerują do połowy czerwca w luźno sprzędzonych kokonach ze szczytowych liści pędu, w liściach zwiniętych w rurkę (równoległe do nerwu głównego). - Na zawiązkach owoców, gąsienice wyjadają miększ. Uszkodzenia mogą być rozległe i głębokie.	Obniżenie jakości plonu. Podobnie jak zwójka siatkóweczka, gąsienice preferują owoce gruszy.
Owocówka jabłkóweczka	Larwy powodują tzw. robaczywienie owoców (Fot. 26). Uszkodzone gruszki ze zniszczonymi nasionami przedwcześnie opadają.	Obniżenie jakości i zmniejszenie plonu. Ma mniejsze znaczenie niż w uprawie jabłoni.

TABELA 18. OBJAWY ŻEROWANIA I SZKODLIWOŚĆ WYBRANYCH SZKODNIKÓW GRUSZY CD.

SZKODNIK	OBJAWY ŻEROWANIA	SZKODLIWOŚĆ
RYJKOWCOWATE		
Kwieciak jabłkowiec	• W fazach nabrzmiewania i pęknięcia pąków, na powierzchni pąków i młodych liści wygryza okrągłe otwory. • W czasie kwitnienia są widoczne zniszczone kwiaty z zaschniętymi brązowymi płatkami korony; wewnątrz kwiatów znajdują się larwy i poczwarki szkodnika.	Zmniejszenie plonu. W sadach słabo kwitnących lub nieopryskiwanych sąsiadujących z zadrzewieniami szkodnik może zniszczyć nawet 50 % kwiatów. W sadach chronionych i obficie kwitnących szkodliwość jest niewielka.
Kwieciak gruszowiec	Wiosną pąki zimowe zasychają i opadają. W końcu maja lub na początku czerwca u podstawy zniszczonych pąków widoczne są otwory wygryzione przez chrząszcze opuszczające uszkodzone pąki.	Zmniejszenie plonu. W niektóre lata szkodliwość może być bardzo duża.
INNE GATUNKI		
Owocnica gruszowa	• W czasie kwitnienia, u podstawy działek kielicha powoduje nacięcia długości 1 mm w miejscu składania jaj przez samice. • Po kwitnieniu na zawiązkach widoczne okrągłe otwory z wilgotnymi odchodami o zapachu pluskwy. Uszkodzone zawiązki opadają.	Przy masowym pojawieniu się może powodować znaczne straty w plonie. Występuje lokalnie i najczęściej w niewielkim nasileniu
Toczyk gruszowiaczek	Na górnej stronie liści tworzy okrągłe miny z koncentrycznie ułożonymi ciemnymi smugami odchodów gąsienic. Na 1 liściu może być kilka, kilkanaście, a nawet kilkadziesiąt min.	Przedwczesne opadanie liści może prowadzić do niewyrastania i niewybarwiania się owoców. Następuje gorsze zawiązywanie pąków kwiatowych. Drzewa są narażone na przemarzanie.
MSZYCE		
Mszycy gruszowo-przysłowiowa	Silnie skręca liście, które żółkną i mogą opadać. Mszyca wyjada duże ilości spadzi, powodując zanieczyszczenie liści i rozwijających się owoców.	Osłabia wzrost roślin, deformuje młode pędy. Zanieczyszczenie owoców rosą miodową obniża ich wartość handlową. Mszyca występuje lokalnie.
Mszycy gruszowa	Żeruje na pąkach, liściach i pędach. Liście i pędy ulegają silnej deformacji i skręceniu, odbarwiają się. Mszyca wyjada obficie spadź. Najliczniej występuje w czerwcu.	Hamuje wzrost roślin, deformuje liście i pędy. Występuje często, ale zazwyczaj nie powoduje strat gospodarczych.
Bawełnica wiązowo-gruszowa	Zasiedla pnie, gałęzie i pędy oraz korzenie. Może występować na ranach powstałych np. po prześwietlaniu drzew. Podobnie jak bawełnica korówka na jabłoni, mszyce wytwarzają substancję woskową przypominającą kłaczkę waty, która pokrywa miejsce żerowania owadów.	Osłabia wzrost drzew. Ma mniejsze znaczenie niż bawełnica korówka na jabłoni.
PRZĘDZIORKI		
Przędziorek owocowiec	W okresie bezlistnym na gałęziach, pędach, wokół pąków są widoczne czerwone jaja zimowe, które mogą tworzyć większe złoża.	Przędziorki wysysają z liści zawartość komórek miększu. Następuje zwiększenie transpiracji i zmniejszenie procesu fotosyntezy. Plon z drzew silnie zasiedlonych jest mniejszy.
Przędziorek owocowiec Przędziorek chmielowiec	W czasie wegetacji na liściach widoczne przebarwienia, które zlewają się w większe plamy. Czasami uszkodzone liście, szczególnie podczas suszy, stają się czarne i zasychają.	Obserwuje się zmniejszone zawiązywanie pąków kwiatowych na rok następny.
ŻUKOWATE		
Chrabąszcz majowy	• Pędraki powodują osłabienie, stopniowe więdnienie i zamieranie, szczególnie najmłodszych drzew 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 można znaleźć pędraki, które mogą wędrować wzdłuż rzędu do kolejnych drzew. • Chrabąszcze mogą także szkieletować liście i uszkadzać zawiązki owoców.	Główne szkody powodują pędraki. Lokalnie szkody mogą być duże, zwłaszcza w młodych nasadzeniach. Są rejon, gdzie pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu (głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach).



Fot. 25. Owoce uszkodzone przez gąsienice zwójki siatkoweczki



Fot. 26. Owoce uszkodzone przez owocówkę jabłkoweczkę



Fot. 27. Kwiecień gruszożec

TABELA 19. ZNACZENIE GOSPODARCZE WYBRANYCH SZKODNIKÓW GRUSZY ORAZ METODY STOSOWANE W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI ICH POPULACJI

SZKODNIK	METODA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA / NIECHEMICZNA	CHEMICZNA	
MIODÓWKI			
Miodówka gruszowa plamista	- Liczebność szkodników można ograniczyć przez usuwanie wilków i odrostów korzeniowych. - Ograniczenie zabiegów chemicznych (głównie wyeliminowanie nieselektywnych pyretroidów), umożliwia redukcję miodówek na skutek efektywnego działania drapieżców (dziubałkowate, biedronkowate) oraz parazytoidów (np. błonkówka <i>Sectilidava cleone</i>). Stosować tylko selektywne, bezpieczne dla drapieżców środki ochrony roślin.	- Zabiegi stosować po przekroczeniu progu zagrożenia. Dobór preparatów – wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych. - Poprawa efektywności zabiegu może być osiągnięta po zastosowaniu zwilżacza. Zabiegi chemiczne stosować w ostateczności ponieważ są szkodliwe dla fauny pożytecznej	- Miodówka gruszowa plamista występuje najliczniej i ma bardzo duże znaczenie gospodarcze. - Miodówka gruszowa czerwona ma mniejsze znaczenie, ale jej populacja w sadach wzrasta. - Miodówka gruszowa żółta z uwagi na małą liczebność, ma niewielkie znaczenie gospodarcze
Miodówka gruszowa czerwona			
Miodówka gruszowa żółta			
SZPECIELE			
Podskórnik gruszowy	- Zakładać sad ze zdrowego materiału nasadzeniowego, wolnego od szkodnika, kontrolować zrazy i podkładki używane do reprodukcji. - Usuwać i niszczyć pędy z objawami uszkodzeń spowodowanymi żerowaniem podskórnika. - Wprowadzać do sadu naturalnych wrogów szpecieli - drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae	- Zwalczanie chemiczne po przekroczeniu przez szkodniki progu zagrożenia; dobór preparatów – wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych. - Zwalczanie podskórnika przeprowadzać w fazie pękania pąków i powtórzyć w fazie zielonego pąka. - Zwalczanie wzdymacza należy wykonać na początku fazy białego pąka lub tuż po kwitnieniu. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po ok. 3 tygodniach.	- Szkodniki występują lokalnie. - Mogą uszkadzać znaczny procent drzew, szczególnie groźne w szkółkach i w młodych sadach.
Wzdymacz gruszowy			

TABELA 19. ZNACZENIE GOSPODARCZE WYBRANYCH SZKODNIKÓW GRUSZY ORAZ METODY STOSOWANE W OGRANICZANIU LICZEBNOŚCI ICH POPULACJI CD.

SZKODNIK	METODA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA/ NIECHEMICZNA	CHEMICZNA	
PRYSZCZARKOWATE			
Paciornica gruszowianka	Zbieranie i niszczenie zawiązków z żerującymi wewnątrz larwami.	Terminem zwalczania paciornicy gruszowianki jest faza zielonego pąka kwiatowego odmian grusz średnio wcześnie kwitnących. Przy licznym występowaniu szkodnika, konieczne jest wykonanie dwóch zabiegów w odstępie 5-7 dni.	Może powodować znaczne straty w plonie. Najsilniej są uszkodzane odmiany grusz późno kwitnące, np. 'Faworytka', 'General Leclerc', 'Triumf Packhama'.
Pryszczarek gruszowiec	• Usuwanie i niszczenie zbędnych pędów oraz odrostów korzeniowych z liśćmi, na których żerują larwy pryszczarka. • Udział drapieżców i parazytoidów w ograniczaniu szkodnika jest mały, z uwagi na ukryte żerowanie larw w zwiniętych liściach.	Po zauważeniu pierwszych uszkodzeń, wykonać opryskiwanie preparatem wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych.	Większe znaczenie w sadach młodych i w szkółkach, z uwagi na zahamowanie wzrostu uszkodzonych pędów.
ZWÓJKÓWKI			
Zwójka siatkóweczka	• Naturalne spasożytowanie gąsienic i poczwerek przez błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych i bleskotkowatych wynosi od kilku do nawet ponad 30 %	• W sadach zagrożonych konieczne jest wykonanie zabiegu zwalczającego przed kwitnieniem grusz i ewentualnie w II połowie czerwca przeciwko wylęgającym się gąsienicom I pokolenia. • Optymalny termin zwalczania ustalić, odławiając samce w pułapki z feromonem.	Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym, jest zagrożeniem sadów na terenie całego kraju, chętnie zasiedla odmianę Lukasówka.
Zwójka różóweczka	Duże znaczenie w ograniczeniu odgrywa kruszynek – pasożyt zimujących jaj szkodnika. Spasożytowanie jaj wynosi od kilku do kilkudziesięciu procent.	Zwalczanie w okresie masowego wylęgu gąsienic z zimujących jaj, tuż przed kwitnieniem grusz (lub bezpośrednio po kwitnieniu).	Bardzo liczna w niektórych rejonach kraju, m.in. w Polsce centralnej.
Owocówka jabłkóweczka	• Stwarzanie dogodnych warunków do bytowania ptaków w sadzie (domki, tyczki z poprzeczką), które wyjadają zimujące gąsienice owocówki. • Pasożytnicze błonkówki – spasożytowanie zimujących gąsienic wynosi kilka procent.	W przypadku silnego zagrożenia, wykonać zabieg insektycydem w terminie określonym na podstawie odłowów motyli w pułapki feromonowe.	Szkodnik o mniejszym znaczeniu gospodarczym niż na jabłoni.

TABELA 19. ZNACZENIE GOSPODARCZE WYBRANYCH SZKODNIKÓW GRUSZY ORAZ METODY STOSOWANE W OGRANICZENIU LICZEBNOŚCI ICH POPULACJI CD.

SZKODNIK	METODA		ZNACZENIE GOSPODARCZE
	AGROTECHNICZNA BIOLOGICZNA / NIECHEMICZNA	CHEMICZNA	
RYJKOWCOWATE			
Kwieciak jabłkowiec	Pasożyty larw, poczwerek i chrząszczy oraz ptaki, głównie sikorki.	Po przekroczeniu progu szkodliwości opryskiwać w fazie nabrzmiewania pąków.	Zróżnicowane w poszczególnych latach i sadach. Duże zwłaszcza w sadach słabo kwitnących.
Kwieciak gruszowiec		Zwalczać w końcu maja lub na początku czerwca, gdy chrząszcze opuszczają pąki lub w drugiej połowie sierpnia przed złożeniem jaj do pąków.	W niektóre lata bardzo duże.
INNE GATUNKI			
Owocnica gruszowa	Pasożyty larw. Poczwarki w glebie mogą porażać grzyby owadobójcze.	Zabieg zwalczający pod koniec opadania płatków kwiatowych.	Przy masowym pojawieniu się mogą wystąpić znaczne straty w plonie.
Toczyk gruszowiaczek	Parazytoidy z rodziny Encyrtidae, Eulophidae i Braconidae.	Zwalczać I pokolenie pod koniec opadania płatków kwiatowych, II – najczęściej w drugiej połowie lipca.	W ostatnich latach małe – tylko lokalnie.
Mszyce	• Usuwanie pędów z koloniami mszyc oraz wilków i odrostów korzeniowych. • Ograniczenie zabiegów chemicznych zwiększa efektywność działania drapieżców (biedronkowate, złotoookowate, bzygowate, pryszczarkowate, dziubałkowate, skorki) oraz parazytoidów (pasożytnicze błonkówki).	• W przypadku silnego zasiedlenia drzew. • Jeśli mszyce występują placowo, opryskiwać zasiedlone przez nie części kwater. • Zastosowanie zwilzacza poprawia efektywność zwalczania.	Mszyce rzadko mają duże znaczenie gospodarcze w sadach gruszowych. Mogą być groźne w młodych nasadzeniach.
Przędziorki	• Introdukcja drapieżnych roztoczy z rodziny Phytoseidae. • Spośród innych drapieżców, pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych i tasznikowatych oraz chrząszcze, np. skulik przędziorkowiec, również ograniczają liczebność tych szkodników.	• Przy przekroczeniu progu zagrożenia, zwalczać preparatem wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych.	Znaczenie gospodarcze na ogół niewielkie. Przędziorki na gruszach tylko sporadycznie występują licznie.
Chrabąszcz majowy	Bardzo ważny jest wybór pola wolnego od pędraków. Unikanie pól w pobliżu lasów, zadrzewień, na których mogą żerować pędraki i chrabąszcze. Mechaniczne zwalczanie pędraków: zaleca się kilkakrotną mechaniczną uprawę gleby przy użyciu ostrych narzędzi (np. glebogryzarek). Uprawa gryki, która zawiera taniny hamujące rozwój pędraków.	Lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalne – w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.



Fot. 28. Pędrakł

nej barwy, pojedynczo lub w grupach, pod korą drzew lub pod opadłymi liśćmi. Wiosną przy temperaturze 12-13°C, przechodzą na pąki i młode liście, gdzie rozpoczynają żerowanie i składanie jaj, przędą pajęczone nici.

Występują trzy ruchome stadia larwalne, oddzielone stadiami spoczynkowymi. Samica składa od 80 do 110 jaj. Rozwój pokolenia trwa od 10-60 dni, zależnie od temperatury i rośliny żywicielskiej. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5-6 pokoleń.

Samice są owalne o długości 0,4-0,6 mm, początkowo bezbarwne, później, w zależności od rodzaju pokarmu, przybierają kolor zielonkawy lub zielonkavo-żółtawy. Po bokach ciała widoczne są dwie charakterystyczne ciemne plamy. Samce mają ciało w kształcie rombu i są nieco mniejsze, o długości 0,26-0,4 mm. Na ogół są jaśniejsze od samic, zielonkavo-żółtawe ze słabo zaznaczonymi plamami.

Żukowate

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Systematyka: rząd - chrząszcze (Coleoptera),
rodzina - żukowate (Scarabaeidae)

TABELA 20. PROGI ZAGROŻENIA GRUSZY PRZEZ WYBRANE SZKODNIKI ORAZ SPOSOBY I TERMINY WYKONYWANIA LUSTRACJI SADÓW GRUSZOWYCH

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI KWATERY O POWIERZCHNI 1 HA	PRÓG ZAGROŻENIA
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosna – koniec kwietnia lub lato – od połowy do końca sierpnia.	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25 cm x 25 cm i 30 cm głębokości = 2 m ² powierzchni), sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola.
Podskórnik gruszowy	Okres bezlistny (luty – marzec).	Z 10 losowo wybranych drzew pobrać po jednym 2-3-letnim pędzie i przejrzeć na obecność szkodnika.	20 % pąków z obecnością podskórnika.
	Kilka dni przed kwitnieniem.	Z 10 losowo wybranych drzew przejrzeć minimum po jednej rozecie kwiatowej na obecność szpecielei.	Średnio 100 osobników podskórnika na rozetę.
	Tuż po kwitnieniu.	Na 100 losowo wybranych drzewach dokonać wizualnej oceny obecności szkodnika.	Obecność uszkodzonych liści na 20 drzewach. Zabieg wykonać wiosną następnego roku..
	Czerwiec - sierpień.		Obecność uszkodzonych liści na 50 drzewach.
Wzdymacz gruszowy	Okres bezlistny (luty – marzec).	Z 10 losowo wybranych drzew pobrać po jednym jednorocznym lub dwuletnim pędzie i policzyć szpeciele.	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 przejrzeć minimum po jednej rozecie kwiatowej i policzyć szpeciele.	Średnio 30 osobników wzdymacza na rozetę.
	Czerwiec – wrzesień.	Na 20 losowo wybranych drzewach, co 3 tygodnie przejrzeć liście na obecność uszkodzeń.	50 % liści uszkodzonych przez wzdymacza gruszowego.

TABELA 20. PROGI ZAGROŻENIA GRUSZY PRZEZ WYBRANE SZKODNIKI ORAZ SPOSOBY I TERMINY WYKONYWANIA LUSTRACJI SADÓW GRUSZOWYCH CD.

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI KWATERY O POWIERZCHNI 1 HA	PRÓG ZAGROŻENIA
Miodówka gruszo- wa plamista	Okres bezlistny w lutym lub marcu po 3-4 dniowym ociepleniu.	Strząsanie owadów na płachtę entomologiczną z 35 gałęzi losowo wybranych drzew (po jednej gałęzi z drzewa).	Obecność 15 osobników miodówek strząśniętych z 35 gałęzi. Przy nieznacznym przekroczeniu progu, sprawdzić liczebność jaj i larw szkodnika przed kwitnieniem. Przy 4-5-krotnym przekroczeniu progu zagrożenia, zabieg wykonać w okresie bezlistnym.
	Faza zielonego pąka lub faza białego pąka – kilka dni przed kwitnieniem.	Z 50 losowo wybranych drzew przejrzyć po jednej gałęzi z pąkami kwiatowymi (na długości 20 cm).	Obecność jaj i larw na 5 lub większej liczbie pędów.
	Po kwitnieniu oraz później w maju i czerwcu.	Z 25 losowo wybranych drzew przejrzyć po jednym z najmłodszych pędów (po ok. 20 cm).	Obecność jaj i larw na 3-5 pędach.
Kwieciak gruszowiec	Luty - marzec.	Z 10 losowo wybranych drzew przejrzyć po 10 pąków kwiatowych.	10 uszkodzonych pąków kwiatowych w próbie 100 pąków.
	Początek czerwca.	Strząsanie chrząszczy z 35 losowo wybranych drzew (po 1 gałęzi z drzewa).	5 chrząszczy kwieciaka strząśniętych z 35 gałęzi.
Kwieciak jabłkowiec	Nabrzmiwanie pąków.	Strząsać chrząszcze na płachtę entomologiczną z 35 losowo wybranych drzew po 1 gałęzi z drzewa.	5-10 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi.
Owocnica gruszo- wa	Początek białego pąka - koniec kwitnienia	Białe tablice lepowe do odłowu owadów dorosłych owocnicy sprawdzać 2 razy w tygodniu.	20 osobników dorosłych na 1 pułapkę.
Miodówka gruszo- wa czerwona	Faza zielonego pąka lub faza białego pąka (trzecia dekada kwietnia).	Strząsać owady na płachtę entomologiczną z 35 gałęzi losowo wybranych drzew.	W młodych sadach 2-3 osobniki dorosłe, strząśnięte z 35 gałęzi.
	15-30 kwietnia 1-15 maja	Zawiesić 3 żółte tablice lepowe i przeglądać po każdym z 2 wymienionych okresów.	W młodych sadach, więcej niż 3 osobniki na tablicę na 15 dni.
	Po kwitnieniu i później do połowy maja	Obejrzyć pędy na 100 losowo wybranych drzewach.	• W młodych sadach 5-10 % pędów z jajami lub larwami. • W starszych sadach, przy masowym występowaniu szkodnika.
Paciornica gruszowianka	Koniec maja - początek czerwca	Z 20 losowo wybranych drzew przejrzyć po 10 zawiązków.	20 uszkodzonych owoców w próbie 200 zawiązków. Zwalczanie wykonać wiosną następnego roku w okresie lotu muchówek.

Zimują larwy - pędraki (fot. 27) i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja lub początku czerwca. Jaja są składane w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata. Wyrośnięte larwy w czerwcu - lipcu przepoczwarczają się w glebie na głębokości ok. 50 cm i pozostają tam do wiosny.

Chrząszcze mają wydłużony kształt, o długości 20-25 mm, są czarne. Pokrywy są duże, wachlarzowate. Czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoku znajdują się rzę-

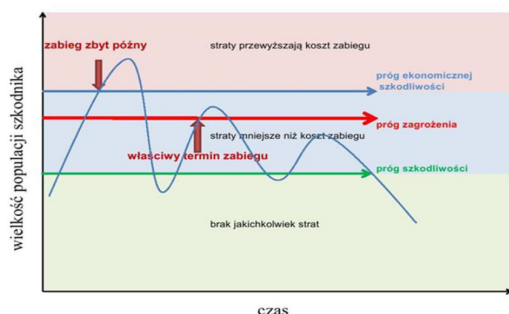
dy białych, trójkątnych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwy wygięte w podkówkę są biało-kremowe, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, osiągają ok. 50 mm długości.

6.2. Ograniczanie występowania szkodników na gruszy oraz ich znaczenie gospodarcze

TABELA 20. PROGI ZAGROŻENIA GRUSZY PRZEZ WYBRANE SZKODNIKI ORAZ SPOSOBY I TERMINY WYKONYWANIA LUSTRACJI SADÓW GRUSZOWYCH CD.

NAZWA SZKODNIKA	TERMIN LUSTRACJI	SPOSÓB LUSTRACJI KWATERY O POWIERZCHNI 1 HA	PRÓG ZAGROŻENIA
MOTYLE ZWÓJKÓWEK*			
Zwójka siatkóweczka	II połowa maja i czerwiec (I pokolenie) II połowa lipca i I połowa sierpnia (II pokolenie)	Pułapki zawiesić w sadzie przed początkiem lotu motyli (ok. połowy maja).	Kilkanaście i więcej motyli odłowionych do 1 pułapki w okresie tygodnia. Zabieg wykonać po 2-3 tygodniach od rozpoczęcia lotu motyli poszczególnych pokoleń lub po 10-14 dniach od stwierdzenia licznych motyli w pułapce.
Zwójka różóweczka	II połowa czerwca - I połowa lipca.	Pułapki zawiesić w sadzie przed początkiem lotu motyli (na początku czerwca)	Motyle składają jaja, z których wiosną następnego roku (w fazie zielonego pąka) wylęgają się gąsienice. Obecność motyli w pułapce oznacza, że zwalczanie będzie konieczne wiosną następnego roku.
INNE SZKODNIKI			
Pryszczarek gruszowiec	Maj – czerwiec.	• W młodych sadach, na 20 losowo wybranych drzewach przeglądać liście z wierchołków pędów. • Do monitorowania lotu much pomocne są żółte tablice lepowe. Należy je rozwiesić na wysokości 1 m w liczbie 1-2 sztuk na kwaterę i sprawdzać odłowione muchy co 2-3 dni.	10 % liści uszkodzonych przez pryszczarkę.
Mszyce	Czerwiec i lipiec.	Co 2 tygodnie przeglądać drzewa w celu stwierdzenia obecności kolonii mszyc.	Liczne kolonie mszyc.
Przędziorki	Czerwiec i lipiec.	Co 14 dni przeglądać po 5 liści z 20 losowo wybranych drzew.	5-7 form ruchomych na 1 liść.
Toczyk gruszowiaczek	Od połowy do końca czerwca.	Na 10 drzewach przejrzeć po 40 liści (razem 400).	40 min na 400 liści - zwalczać w okresie lotu II pokolenia.
	Koniec sierpnia.	Na 10 drzewach przejrzeć po 40 liści (razem 400).	400 min na 400 liści - zwalczanie konieczne wiosną następnego roku.

* Pułapki z feromonami są miarodajne w dużych kompleksach sadowniczych. W sadach małych, o zróżnicowanym otoczeniu, pułapki mogą odławiać motyle zwójkówek zasiedlające drzewa i krzewy liściaste rosnące w sąsiedztwie.



Rys. 1. Próg szkodliwości, zagrożenia i ekonomicznej szkodliwości

6.3. Progi zagrożenia gruszy przez szkodniki i metody określania ich liczebności

Wyróżnia się dwie grupy szkodników, dla których opracowane są progi zagrożenia. Pierwsza obejmuje szkodniki nieuszkodzające owoców i powodujące jedynie szkody na organach wegetatywnych (np. przędziorki, szpeciele). Negatywny wpływ zasiedlenia rośliny przez te szkodniki zazwyczaj narasta stopniowo, wraz z upływem czasu i ze wzrostem liczebności ich populacji. Daje to odpowiednią ilość czasu na wybór najlepszej strategii zapobiegania stratom plonu wyższym niż akceptowalne.

Druga grupa to szkodniki bezpośrednio żerujące na owocach, jak np. owocówka jabłkóweczka czy owonocnice. Liczebność populacji szkodnika szybko się zwiększa, grożąc uszkodzeniami owoców. W tej sytuacji, jedyną możliwą strategią staje się wybór odpowiedniego terminu zabiegu i preparatu, aby nie dopuścić do utraty plonu lub jego części.

Przy podejmowaniu decyzji o konieczności wykonania zabiegu chemicznego pomocne są trzy progi związane z liczebnością szkodnika. Pierwszy z nich to **próg szkodliwości** określający liczebność populacji szkodnika, przy której można zauważyć najmniejszą stratę w ilości lub jakości plonu. Następny próg nosi nazwę **progu ekonomicznej szkodliwości** i określa liczebność populacji, przy której koszt wykonania zabiegu ochronnego jest równy stracie wartości plonu spowodowanej przez tego szkodnika.

W przypadku wykonania zabiegu przy liczebności szkodnika odpowiadającej temu progowi, istnieje niebezpieczeństwo, że populacja szkodnika będzie z różnych powodów dalej się zwiększała, a wtedy straty wartości plonu przekroczą koszt wykonania zabiegu. Aby nie

dopuścić do takiej sytuacji zabieg należy wykonać przed osiągnięciem przez populację szkodnika progu ekonomicznej szkodliwości. Taka liczebność szkodnika nosi nazwę **progu zagrożenia** (rys.1).

Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie znaczenie orientacyjne, ponieważ zależą od wielu zmieniających się czynników. Sądownik podejmując decyzję o wykonaniu bądź zaniechaniu zabiegu przeciwko określonym szkodnikom, obok ceny owoców i kosztów zabiegów ochronnych musi brać pod uwagę wiele czynników, a wśród nich: przewidywany plon, fazę fenologiczną chronionej rośliny, właściwą każdej odmianie tolerancję na uszkodzenia powodowane przez szkodniki. Istotne jest także współwystępowanie na roślinach chorób i innych szkodników, jak również możliwość wystąpienia w sadzie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne.

Przed wykonaniem zabiegu ochronnego bardzo ważną jest ocena występowania w sadzie **drapieżców oraz parazytoidów**. W wielu wypadkach, kiedy liczebność populacji szkodnika osiąga próg zagrożenia i jednocześnie populacja drapieżców lub parazytoidów jest odpowiednio wysoka, decyzję o wykonaniu zabiegu można opóźnić i podjąć po kolejnej lustracji sadu.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
<http://www.minrol.gov.pl/Informacje-brazowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin-Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje o dopuszczeniu środków do obrotu.

6.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owadobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych

najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa występuje wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczoła, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających.

Aby zapobiec temu zjawisku należy koniecznie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
- zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
- przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,

- nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
- prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
- nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
- nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
- w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczoł, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
- pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,

TABELA 21. FAUNA POŻYTECZNA NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCA W SADACH CHRONIONYCH ŚRODKAMI SELEKTYWNYMI LUB CZĘŚCIOWO SELEKTYWNYMI

FAUNA POŻYTECZNA	PRZYKŁADOWE GATUNKI/RODZAJE	GŁÓWNE ŹRÓDŁA POKARMU
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka, biedronka wrzeciążka, biedronka dwukropka, skulik przedziorkowiec	mszyce, miodówki, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, miodówki, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubatek gajowy, dziubałeczek mały, tasznik jabłoniowiec, delikacik zielonawy	mszyce, miodówki, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate, rączykowate)	bzyg prądkowany, pryszczarek mszycojad,	mszyce, czerwce, miodówki, wciornastki
Owady pasożytnicze/parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate, oścowate, bleskotkowate)	osiec korówkowy, kruszynki, mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe wielu gatunków szkodliwych motyli, mszyce
Chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy, biegacz złocisty, <i>Oligota flavicornis</i> , <i>Philonthus decorum</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	Skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynkowate, Stigmaeidae)	dobroczynek gruszożec, bursztynka jabłoniowa	przędziorki, szpeciele

Liczebność owadów pożytecznych można oszacować wykorzystując do tego celu metodę otrząsania gałęzi na białą płachtę entomologiczną o powierzchni 0,25 m². Na każdej kwaterze należy otrząsnąć po 1 gałęzi z 30 losowo wybranych drzew.

- zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

Aby zachować lub zwiększyć obecność organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz zamieszczony jest w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczyńkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszerze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszo-
wiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpicieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszo- wiec (*Typhlodromus pyi*)

Dorośle samice o ciele kremowo-żółtym, gruszkowatym, długości ok. 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja są białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Obecnie podejmuje się próby wprowadzania dobroczyńnika gruszo-
wca w opaskach filcowych do sadów gruszkowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczyńnika:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczoobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczyńnika gruszo-
wca;
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

*prof. dr hab. Ryszard Hołownicki,
dr Grzegorz Doruchowski, dr Artur Godyń*

Wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin wynikają z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych. W celu ograniczenia stosowania środków ochrony roślin do niezbędnego minimum oraz ukierunkowania ich na osiągnięcie zamierzonego celu, przy minimalnych skutkach ubocznych, konieczne jest przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich warunkach pogodowych oraz zapewnienie możliwie największej precyzji nanoszenia substancji czynnych na opryskiwane obiekty. Precyzję tę można uzyskać przez:

- **dobór opryskiwacza** stosownie do stawianych przed nim zadań,
- utrzymanie **sprawności technicznej opryskiwacza** (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór **dawki cieczy użytkowej** odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne kalibrowanie opryskiwacza, polegające na właściwym **doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy**.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, dlatego konieczne jest **ograniczanie strat cieczy** w wyniku jej znoszenia oraz zachowanie **stref ochronnych** w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować z nimi w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasady te dotyczą w szczególności indywidualnej **ochrony operatora** przed skażeniem, **przechowywania środków ochrony roślin**, sporządzania cieczy użytkowej i **napełniania opryskiwacza, mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierającą substancję czynną, tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza zabiegi powinno się przeprowadzać

w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20°C (maksimum 25°C), przy zwalczaniu szkodników temp. minimalna ok. 15°C,
- wilgotność względna powietrza: 50-95 % (minimum 40 %),
- prędkość wiatru: 0,5-3 m/s (maksimum 4 m/s).

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Nanoszenie cieczy na drzewa odbywa się przy udziale strumienia powietrza wytwarzanego przez wentylatory osiowe lub promieniowe. Standardowe opryskiwacze wentylatorowe wyposażone w wentylatory osiowe, wytwarzające radialnie skierowany strumień powietrza, nadają się jedynie do ochrony sadów tradycyjnych o wysokich i przestrzennie rozbudowanych koronach, gdzie niezbędny jest strumień powietrza o dużej wydajności. Sady karłowe i półkarłowe powinny być opryskiwane z użyciem bardziej precyzyjnych wentylatorów wyposażonych w deflektory, które dzięki zmniejszeniu odległości rozpylaczy i wylotów powietrza od koron drzew bardziej równomiernie i przy mniejszych stratach nanoszą ciecz. Do ochrony sadów karłowych o niewielkich koronach zaleca się także wentylatory promieniowe z kierowanym strumieniem powietrza. Są one wyposażone w elastyczne przewody zakończone gardzielami wylotowymi, w których zamontowane są rozpylacze. Najmniejszymi stratami cieczy charakteryzują się opryskiwacze tunelowe. Odzyskują one w okresie kwitnienia, gdy ochrona jest najbardziej intensywna, ok. 40-50 % cieczy użytko-

wej, a w fazie pełnego ulistnienia 20-30 %. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji środków ochrony roślin do środowiska, w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony sadów, technika tunelowa została uznana za najbardziej przyjazną dla środowiska.

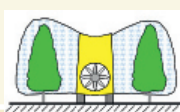
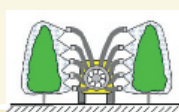
Technika zwalczania chwastów

Podczas stosowania herbicydów należy przestrzegać zaleceń zawartych w etykiecie-instrukcji, szczególnie w odniesieniu do dawek herbicydu i zakresu stosowania. W przypadku braku szczegółowych zaleceń, parametry pracy i typ rozpylaczy należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie drobnych kropel na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i bardzo grubych w zabiegach doglebowych. Dla określonej dawki cieczy i prędkości roboczej, wymagana kategoria kropistości może być uzyskana dzięki odpowiedniemu dobraniu typu i rozmiaru rozpylacza oraz ciśnienia roboczego.

Do zwalczania chwastów przed założeniem sadu najbardziej odpowiedni jest opryskiwacz polowy umożliwiający opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110-120°), umożliwiające odpowiednie pokrycie opryskiwanej powierzchni.

Zwalczanie chwastów w rzędach drzew przy użyciu herbicydów nieselektywnych wymaga użycia belek wyposażonych w osłony. Zabiegi należy wówczas wykonywać, unikając opryskiwania liści oraz niezdrewniałych pędów drzew. Chwasty występujące miejscowo można zwalczać, używając opryskiwacza plecakowego z lancą wyposażoną w osłonę.

TABELA 22. OPRYSKIWANIE SADÓW – DAWKI CIECZY

SAD		OPRYSKIWACZ			
Rozstawa	Wielkość drzew (szer. x wys.)				
6,0	4,0 x 3,5	600 ÷ 800	—	—	—
4,5÷5,0	3,5 x 3,0	500 ÷ 750	300 ÷ 500	—	—
4,0	2,8 x 2,0	300 ÷ 500	250 ÷ 300	250 ÷ 300	250 ÷ 300*
3,0÷3,5	2,1 x 1,5	200 ÷ 300	150 ÷ 200	150 ÷ 200	150 ÷ 200*

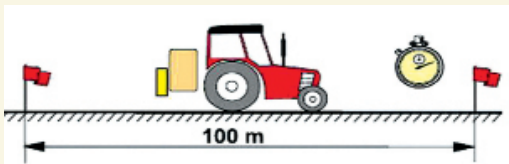
Uwagi: (*) odzyskiwanie 30% cieczy użytkowej

Do równomiernego pokrycia pasa herbicydowego w rzędach roślin wystarczą proste belki wyposażone w asymetryczne rozpylacze grubokropliste, po jednym na każdą połowę opryskiwanego pasa. Kąt ustawienia rozpylacza i wysokość położenia belki należy tak dobrać, aby „krótsze ramię” strumienia cieczy było skierowane w dół, najlepiej pionowo na skraj opryskiwanego pasa, a przeciwległe sięgało 0,2-0,3 m poza linię rzędów drzew. Takie ustawienie pozwala na uzyskanie równo-

miernego rozkładu poprzecznego cieczy.

W sadach z konarami drzew nisko położonymi nad opryskiwaną powierzchnią do aplikacji herbicydów nieselektywnych należy stosować belki z osłonami. Zazwyczaj są one wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Najlepiej, jeśli będą to rozpylacze eżektorowe krótkie, charakteryzujące się niewielkimi rozmiarami, które wytwarzają mniej po-

TABELA 23. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZA – OCHRONA SADÓW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD																																																
1.	Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: wielkości drzew (szerokość, wysokość) oraz rozstawy rzędów Dawka cieczy (l/ha) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330$	• grusze rozstawa 4,0 (m) • drzewa (wys. x szer.)=2,5 x 1,7 (m) • wiatr 2,0 ÷ 2,5 (m/s) $\frac{2,5 \text{ (m)} \times 1,7 \text{ (m)}}{4,0 \text{ (m)}} \times 330 = 350 \text{ (l/ha)}$																																																
2.	Wyznacz liczbę rozpylaczy (wyłącz te rozpylacze, które kierują ciecz pod lub nad korony drzew) Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	12 (szt.) 62 (s)																																																
	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli Prędkość (km/h) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (100 m)}}$	$\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{62 \text{ (s)}} = 5,8 \text{ (km/h)}$																																																
4.	<table><tr><td>CZAS (s/100m)</td><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><td>PRĘDKOŚĆ (km/h)</td><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table> Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości	CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6	
CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
5.	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru: Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}$	$1,13 \text{ (l/min)} = \frac{350 \text{ (l/ha)} \times 4,0 \text{ (m)} \times 5,8 \text{ (km/h)}}{12 \text{ (szt.)} \times 600}$																																																
6.	Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: • z tabeli wydatków rozpylaczy • lub metodą kolejnych przybliżeń	• rozpylacz eżektorowy 02 • ciśnienie 6,0 bar																																																
7.	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylacza • dla co najmniej 3 rozpylaczy z każdej sekcji opryskowej 	• manometr do wymiany • ciśnienie po korekcie wynosi 7,2 bar																																																

datne na znoszenie grube krople.

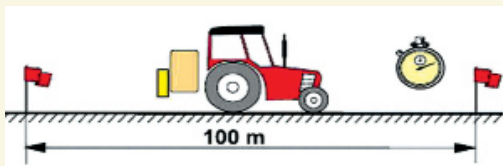
Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza należy przeprowadzić nie później niż 5 lat po zakupie, a kolejne w okresach nie dłuższych niż 3 lata. Polegają one na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania sadów nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środka ochrony roślin w koronach drzew. Gdy jest zbyt wysoka, następuje ociekanie cieczy, co zmniejsza ilość naniesionego pestycydu i w konsekwencji skuteczność zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej można obliczyć na podstawie wielkości drzew (tab. 23). Obliczoną dawkę można zredukować nawet o 20-25 %, jeśli zabiegi będą wykonywane opryskiwaczami wyposażonymi w wentylatory osiowe z deflektorami i promieniowe z kierowanym strumieniem powie-

TABELA 24. PROCEDURA KALIBRACJI OPRYSKIWACZY DO ZWALCZANIA CHWASTÓW W RZĘDACH DRZEW

LP.	PROCEDURA KALIBRACJI	PRZYKŁAD																																																
1.	Z zakresu 200 ÷ 300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów	Zwalczanie wyrosniętych chwastów dwuliściennych 300 l/ha																																																
2.	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)	0,6 m																																																
3.	Określ liczbę pracujących rozpylaczy	2 szt.																																																
4.	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	72 (s)																																																
5.	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość (km/h)} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (100 m)}}$	$5,0 \text{ km/h} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{72 \text{ (s)}}$																																																
	<table><tr><th>CZAS (s/100m)</th><td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td><td>95</td><td>100</td></tr><tr><th>PRĘDKOŚĆ (km/h)</th><td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td><td>3,8</td><td>3,6</td></tr></table>		CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100	PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6
CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	95	100																											
PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	3,8	3,6																											
	Zaznaczone pole – zalecany zakres prędkości																																																	
6.	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru: $\text{Wydatek (l/min)} = \frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Szerokość pasa (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy na pas (szt.)}}$	$0,75 \text{ (l/min)} = \frac{300 \text{ (l/ha)} \times 0,6 \text{ (m)} \times 5,0 \text{ (km/h)}}{600 \times 2 \text{ (szt.)}}$																																																
7.	W tabeli wydatków znajdź rozpylacz i ciśnienie nominalne odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza. Wybierz rozpylacz wytwarzający krople o wielkości odpowiedniej do rodzaju zabiegu	Krople grube np. Rozpylacz eżektorowy 015 – 5 barów																																																
8.	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy a następnie skoryguj odpowiednio ciśnienie cieczy i powtórz pomiar	Rzeczywiste ciśnienie po korekcie: Rozpylacz eżektorowy 015 – 5,1 bara																																																

trza (tab. 22). Za taką możliwością przemawia większa precyzja emisji cieczy, która jest kierowana głównie na opryskiwane drzewa, zamiast ponad i pod ich korony.

Podczas zwalczania chwastów w sadach należy stosować dawki cieczy z zakresu 100-300 l/ha, przy czym wyższe dawki do zabiegów doglebowych albo na wyrosnięte chwasty. Dawka 100 l/ha jest polecana dla zabiegów glifosatem wykonywanych rozpylaczami drobnokroplistymi.

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Polega ona na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

- rozpylacz: typ, rozmiar, rozstawa lub ich liczba na szerokości działania opryskiwacza,

- ciśnienie cieczy,
- wydatek rozpylaczy: jako wynik rozmiaru i liczby rozpylaczy oraz ciśnienia cieczy,
- prędkość robocza,
- wydajność strumienia powietrza.

Rozpylacz i ciśnienie cieczy

W ochronie sadów stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°, które pracują najefektywniej w zakresie 5-15 barów (0,5-1,5 MPa). Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają równomiernego rozłożenia kropeł cieczy w chronionych roślinach i tym samym skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać rozpylaczy eżektorowych wytwarzających znacznie większe krople. Są one nawet ponad dwukrotnie większe niż z tradycyjnych rozpylaczy

TABELA 25. WYDATKI ROZPYLACZY DO OPRYSKIWANIA SADÓW

ALBUZ ATR 80	WYDATEK CIECZY [l/min] PRZY CIŚNIENIU [bar]:															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ŻÓŁTY	0,73	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	1,33	1,37	1,40	1,44
POMARAŃCZOWY	0,99	1,08	1,17	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89	1,94
CZERWONY	1,38	1,51	1,62	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67
SZARY	1,50	1,63	1,76	1,87	1,98	2,08	2,17	2,26	2,35	2,43	2,51	2,59	2,67	2,74	2,81	2,88
ZIELONY	1,78	1,94	2,09	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,42
CZARNY	2,00	2,18	2,35	2,50	2,64	2,78	2,90	3,03	3,14	3,26	3,36	3,47	3,57	3,67	3,76	3,85
ALBUZ TVI 80																
TVI 80-015	0,77	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,34	1,39	1,43	1,47	1,51	1,55
TVI 80-02	1,03	1,13	1,22	1,31	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
TVI 80-025	1,29	1,41	1,53	1,63	1,73	1,83	1,91	2,00	2,08	2,16	2,24	2,31	2,38	2,45	2,52	2,58
TVI 80-03	1,55	1,70	1,83	1,96	2,08	2,19	2,30	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86	2,94	3,02	3,10
TVI 80-04	2,07	2,26	2,44	2,61	2,77	2,92	3,06	3,20	3,33	3,46	3,58	3,70	3,81	3,92	4,03	4,13
LECHLER TR 80, ITR 80, ID 90																
TR 80-015, ITR 80-015	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52
TR 80-02, ITR 80-02	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,45	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07
ID 90-025	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,21	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56
TR 80-03	1,53	1,68	1,81	1,94	2,06	2,17	2,28	2,38	2,48	2,57	2,66	2,75	2,83	2,91	2,99	3,07
TR 80-04	2,04	2,23	2,41	2,58	2,74	2,88	3,03	3,16	3,29	3,41	3,53	3,65	3,76	3,87	3,98	4,08
CONEJET TX																
TX 80001SVK	0,75	0,82	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,43	1,46
TX 8002VK	1,01	1,10	1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,70	1,75	1,81	1,86	1,90	1,95
TX8003VK	1,53	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,03
TX80004VK	2,03	2,23	2,40	2,57	2,72	2,87	3,01	3,14	3,27	3,39	3,51	3,62	3,73	3,84	3,94	4,04
CONEJET AITX																
AITX8001SVK	0,75	0,82	0,89	0,95	1,01	1,06	1,11	1,16	1,21	1,25	1,30	1,34	1,38	1,42	1,46	1,49
AITX8002VK	1,03	1,13	1,22	1,30	1,38	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,91	1,96	2,02	2,07
AITX80025VK	1,25	1,37	1,48	1,58	1,67	1,77	1,85	1,93	2,01	2,09	2,16	2,23	2,30	2,37	2,43	2,49
AITX8003VK	1,50	1,65	1,78	1,91	2,02	2,14	2,24	2,34	2,44	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,04
AITX8004VK	2,00	2,20	2,38	2,54	2,70	2,85	2,99	3,13	3,26	3,38	3,50	3,62	3,74	3,85	3,95	4,06

wirowych o tym samym wydatku cieczy, przy niemal całkowitej eliminacji drobnych kropel. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujących przy możliwie najniższym dopuszczalnym ciśnieniu.

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropel w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują kropelki drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej kropel większej niż dla rozpylaczy wirowych lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia podczas wiatru należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają kropelki grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak kropelki drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 barów, a dla eżektorowych tzw. długich 3-8 barów.

Wydajność wentylatora

Podczas opryskiwania sadów powietrze w koronie drzewa powinno być „wypchnięte” powietrzem wytwarzanym przez wentylator. Stąd też opryskiwanie dużych, silnie rosnących drzew wymaga mniejszej prędkości i/lub wyższej wydajności wentylatora. Nadmierna prędkość

nie zapewnia odpowiedniej penetracji drzewa, a zbyt niska - przyczynia się do strat wywołanych znoszeniem. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być proporcjonalna do prędkości roboczej, jak również i wielkości drzew, a właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna ona być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej „przedmuchiowaniem” były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta natarcia łopatek wirnika lub w ostateczności przez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie sadów prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych, przestrzennie rozbudowanych drzewach powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/h.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która „przedmuchiwana” przez koronę drzewa zanieczyszcza glebę i powietrze.

TABELA 26. WYDATKI ROZPYLACZY PŁASKOSTRUMIENIOWYCH DO ZWALCZANIA CHWASTÓW (STANDARD ISO)

CIŚNIENIE [bar]	WYDATEK ROZPYLACZY [l/min]								
	01	015	02	025	03	04	05	06	08
1,0	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,91	1,14	1,37	1,82
1,5	0,28	0,42	0,56	0,70	0,83	1,12	1,39	1,68	2,23
2,0	0,32	0,48	0,65	0,81	0,96	1,29	1,61	1,94	2,58
2,5	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,44	1,80	2,16	2,88
3,0	0,39	0,59	0,79	0,99	1,18	1,58	1,97	2,37	3,16
3,5	0,42	0,64	0,85	1,07	1,26	1,70	2,12	2,56	3,41
4,0	0,45	0,68	0,91	1,14	1,36	1,82	2,27	2,74	3,65
4,5	0,48	0,72	0,96	1,22	1,44	1,93	2,41	2,90	3,87
5,0	0,50	0,76	1,02	1,28	1,52	2,04	2,54	3,06	4,08
6,0	0,56	0,84	1,11	1,40	1,67	2,23	2,79	3,35	4,47

Ograniczanie znoszenia

Używane w sadach techniki ograniczające znoszenie obejmują rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowych) oraz opryskiwacze z deflektorami i tunelowe. Ponadto znaczną redukcję znoszenia można osiągnąć przez odpowiednią regulację strumienia powietrza, jak również przez obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej.

Strefy buforowe

Mimo stosowania środków ograniczających znoszenie cieczy użytkowej zjawiska tego nie da się zupełnie wyeliminować, co powoduje, że wciąż istnieje ryzyko skażenia obiektów wrażliwych, w tym szczególnie wód powierzchniowych. Dlatego w określonej przepisami prawa strefie buforowej, będącej obszarem bezpośrednio przylegającym do obiektu wrażliwego, stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Jeżeli w sąsiedztwie opryskiwanej plantacji znajdują się obiekty wrażliwe, to użytkownik środków ochrony roślin powinien zapoznać się z obowiązującymi w jego przypadku strefami buforowymi dla tych obiektów oraz je zachowywać.

Środki ochrony osobistej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony

osobistej, tzn.: **odzież ochronną** z nienasiąkliwej tkaniny, **buty gumowe** z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, **rękawice nitrylowe** sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu oraz **osłonę twarzy** z ekranem ochronnym lub okulary chroniące oczy. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: **fartuch** gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, **półmaskę** z filtrem AP2 oraz **ochronę oczu** w formie gogli lub szczelnych okularów.

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Powinny one pozostawać w oznakowanych opakowaniach pod zamknięciem oraz w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych. Ich przechowywanie nie może stwarzać ryzyka przypadkowego spożycia przez ludzi lub zwierzęta, skażenia żywności lub pasz oraz przenikania do gleby, wód powierzchniowych i podziemnych oraz otwartych systemów kanalizacji.

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Napełnianie opryskiwacza, z czym wiąże się ryzyko przypadkowego rozproszenia lub rozlania stężonych środków ochrony roślin oraz czyszczenie sprzętu, w wyniku którego powstają duże ilości skażonej wody, należy

PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Lp.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi			Inne
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu	
1													
2													
3													

przeprowadzać zgodnie z przepisami prawa, w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych i ujęć wody oraz w sposób ograniczający ryzyko skażenia gleby i wody. Do tego celu najlepiej nadają się stanowiska o nieprzepuszczalnym podłożu (np. płyta betonowa, basen zbiorczy z laminatu) z możliwością zbierania skażonej wody do osobnego zbiornika. Tak zbierane i gromadzone płynne pozostałości nie stwarzają ryzyka powstawania skażeń miejscowych i mogą być bezpiecznie zagospodarowane

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Resztki cieczy pozostające po zakończeniu zabiegu należy rozcieńczyć i wypryskać na traktowane uprzednio rośliny. Podobnie należy postępować ze skażoną wodą po optukaniu zbiornika i instalacji cieczonej. Płynne pozostałości zbierane z miejsca napełniania i czyszczenia sprzętu można bezpiecznie zneutralizować, wykorzystując stanowiska bioremediacyjne, takie jak Biobed, Phytobac czy Vertibac.

VIII SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin sadowniczych przed agrofagami, w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach prowadzone są badania nad opracowaniem takich systemów, z uwzględnieniem optymalnego sposobu i terminu zwalczania.

Obecnie przy wyborze środków ochrony roślin można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie;
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin zamieszczonego na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

<http://www.bip.minrol.gov.pl/pol/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/OchronaRoslin/>

lub wyszukiwarki środków ochrony:

<http://www.minrol.gov.pl/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/OchronaRoslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:

<http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

IX. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje, jak: nazwę uprawianej rośliny, powierzchnię uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin.

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr, porę dnia) podczas zabiegu, fazę rozwojową rośliny, uzyskany efekt po zabiegu. Mogą być one pomocne przy ocenie stopnia zasiedlenia rośliny przez szkodniki oraz nasilenia chorób i celowości wykonania kolejnych zabiegów.

Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

X. LITERATURA

- Adamczewski K., Kierzek R., Matysiak K. 2011. Przymiotno kanadyjskie (*Conyza canadensis* L.) odporne na glifosat. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 51(4): 1675-1682.
- Badowska-Czubik T., Bryk H., Buczek M., Kruczyńska D., Morgaś H., Sekrecka M., Rutkowski K. P., Wawrzyńczak A. 2010. Grusza. Hortpress, 148 s.
- Bielicki P., Czynczyk A., Bartosiewicz B., Kruczyńska D. 2010: Wzrost i owocowanie gruszy odmiany Konferencja na różnych podkładkach. Mat. Konf. XLVI Ogólnopol. Nauk. Konf. Sadow. Nauka praktyce. 29-30.09.2010. Skierniewice, 135-138.
- Błaszczak J. 2006 Właściwości przechowalnicze kilku odmian gruszek. Mat. Ogólnopol. Spotkanie Sadowników w Grójcu, 24-25.01.2006: 30-42.
- Boczek J. 1992. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, 243 s.
- Borecki Z. 1983. Szkodniki i choroby roślin sadowniczych. PWRiL, Warszawa.
- Bryk H. 2010. Choroby przechowalnicze jabłek i gruszek. VI Międzynar. Targi Agrotechniki Sadowniczej, 15-16.01.2010. Warszawa: 17-26.
- Cichocka E. 1980. Mszyce Roślin Sadowniczych Polski. PWN, 119 s.
- Cieślińska M. 2017. Choroby wirusowe i fitoplazmatyczne w szkółkach i sadach drzew ziarnkowych. MPS Sad, 4: 76-80.
- COBORU, 2012. Lista odmian roślin sadowniczych. Centralny Ośrodek Badania Roślin Uprawnych Słupia Wielka (www.coboru.pl)
- Jaworska K., Olszak R.W., Zając R.Z. 2002. Factors influencing the changes in population state of pear suckers (*Cacopsylla* sp.) in Poland. Proc. 8th International Symposium on pear. I. (eds.). Acta Hort. 596: 563-566.
- Jaworska K., Olszak R.W. 2002. Skuteczność preparatu Actara 25 WG w zwalczaniu miodówki gruszowej plamistej (*Cacopsylla pyri* L.). Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac. 10: 191-196.
- Jaworska K., Olszak R.W. 2011. Skuteczność metody chemicznej w zwalczaniu miodówki gruszowej plamistej (*Cacopsylla pyri*). Mat. 54 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. Ossa, 23-24 lutego 2011: 92-96.
- Kruczyńska D.E. 2012. Ocena podatności odmian gruszy na zarazę ogniową w oświadczeniach porównawczych. Mat. 55 Ogólnopol. Konf. Ochr. Roślin Sadow. Ossa, 15-16.02.2012: 89-90.
- Kruczyńska D., 2006: Nowe odmiany jabłoni i gruszy na najbliższe lata. XV Spotkanie Sadownicze, Sandomierz 12-14.
- Kruczyńska D., 2007. Odmiany jabłoni i gruszy przydatne do sadów ekologicznych. Ogólnopol. Konf. Sadow. „Odmiany i podkładki roślin sadowniczych do upraw ekologicznych.” Skierniewice 21 XI 2007: 19-23.
- Kruczyńska D., Czynczyk A. 2002: Zeszyt pomologiczny. Grusza. Wyd. II, 71 s.
- Lipecki J. 2004. Weeds in orchards in Lublin region (almost) twenty years later – preliminary report. J. Fruit Ornament. Plant Res., 12: 105-111.
- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Skierniewice, 129 s.
- Lisek J. 2012. Synanthropic orchard flora in West Mazovia – central Poland. J. Fruit Ornament. Plant Res., 20(2): 71-83.
- Łabanowska B.H. 2006. Pędraki w uprawach sadowniczych. Mat. Ogólnopol. Konf. Ochr. Roślin Sadow. Skierniewice 2-3 marca 2006 r.: 107-108.
- Łabanowska B.H. 2007. Pędraki – szkodliwość i zwalczanie przed założeniem sadu lub plantacji. Mat. Ogólnopol. Konf. Ochr. Roślin Sadow. Skierniewice 6-7 lutego 2007 r.: 96-98.
- Maciesiak A. 1996. Zarys biologii toczyka gruszowiaczka (*Leucoptera scitella* Hb.= *Cemistoma scitella* Zell.). Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac. 3: 119-128.
- Maciesiak A., Olszak R.W. 1998. Przydatność białych pułapek lepowych do zwalczania owocnic w sadach. Mat. Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadow. 137-140.
- Markuszewski B., Kopytowski J. 2008. Zachwaszczenie i koszty jego regulowania w sadzie jabłoniowym z produkcją integrowaną. Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac. 16: 35-50.
- Mika A. 2004. The importance of biodiversity in natural environment and in fruit plantations. J. Fruit Ornament. Plant Res. 12: 11-21.
- Niemczyk E. 2000. Dobroczynny gruszożerca (*Typhlodromus pyri*) i jego wykorzystanie do zwalczania przędziorków w sadzie. Wydawnictwo ISK, 30 s.
- Olszak R.W. 2010. Rola parazytoidów błonkoskrzydłych w regulacji liczebności roślinożerców. Prog. Plant Protect. Res. 50(3): 1095-1102.
- Płuciennik Z. 2011. Zwójkówki w sadach. Agrosan, Instrukcja 16 s.
- Płuciennik Z., Olszak R.W. 2005: Zwójkówki w sadach. Wydaw. Plantpress, Kraków: 1-53.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2016. Hortpress,

Warszawa.

Rabcewicz J., Wawrzyńczak P. 2006. Wpływ głębokości roboczej glebogryzarki sadowniczej na efektywność niszczenia chwastów w sadach. *Inżynieria Rolnicza*, 6: 185-191.

Rutkowski K.P., Kruczyńska D.E., Wawrzyńczak A. 2009. Jakość i zdolność przechowalnicza gruszek odmiany 'Nojabska'. *Mat. II Konf. Odmianowej*, Grójec, 5 grudnia, 31-34.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. *SGGW-AR*, Warszawa.

Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych. *PWRiL Warszawa*, 196 s.

Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowym i wieloskładnikowym na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni. *Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice*.

Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. *Hortpress, Warszawa*.

Żurawicz E. (red.), 2003: *Pomologia Supplement, Rozdz. Grusza. PWRiL, Warszawa*, 325 s.

