

Metodyka integrowanej ochrony gruszy

(materiały dla producentów)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

AUTORZY METODYKI:

dr Hanna Bryk

dr Zbigniew Buler

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, prof. nadzw. IO

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

ZDJĘCIA WYKONALI:

H. Bryk (15-20), M. Cieślińska (5), T. Deckers (14), K. Jaworska (21a), D. Kruczyńska (7, 8), J. Lisek (1, 2), B. H. Łabanowska (26), A. Maciesiak (22, 25), S. Masny (3, 4), Z. Płuciennik (23, 24, 27, 28), P. Sobiczewski (6, 9-13), W. Warabieda (21b, 21c).

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-28-2

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**

© 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	4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU	5
2.1. Stanowisko pod sad	5
2.2. Przedplony i zmianowanie	5
2.3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne.....	5
2.4. Gęstość sadzenia drzew.....	6
2.5. Nawadnianie	6
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie.....	7
2.7. Formowanie i cięcie drzew	9
2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę.....	11
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA.....	12
3.1. Wprowadzenie.....	12
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad	13
3.3. Stosowanie herbicydów w sadzie	13
3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	14
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB WYSTĘPUJĄCYCH W SADZIE ...	15
4.1. Najważniejsze choroby	15
4.2. Metody ograniczania chorób	21
4.3. Metodyka oceny występowania wybranych chorób gruszy.....	23
4.3.1. Parch gruszy i inne choroby liści	23
4.3.2. Zamieranie gruszy i choroby wirusowe.....	23
4.3.3. Zaraza ogniowa	23
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB GRUSZEK WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS PRZECHOWYWANIA.....	23
5.1. Choroby pochodzenia fizjologicznego i uszkodzenia owoców.....	23
5.2. Choroby pochodzenia grzybowego.....	24
5.3. Integrowana metoda ograniczania chorób gruszek	26
VI. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW.....	28
6.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników gruszy.....	28
6.2. Ograniczanie występowania szkodników na gruszy oraz ich znaczenie gospodarcze	36
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.....	49
IX. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	50

1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy Nr 1107/2009 z dnia 21.10.2009. 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. 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 przez znajomość biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym sadzie decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

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 – 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, począwszy 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 prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy – z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:

1. Znajomości i 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.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
4. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
5. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
6. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU

Dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod sad

Sady gruszkowe powinny być zakładane w ciepłych rejonach kraju. 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 oraz niskie pola schodzące w kierunku łąk i pastwisk 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. Sądów gruszkowych 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.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem drzewek, wskazane jest wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się średnio głęboko, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszek, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Nie powinno się sadzić drzew owocowych po roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju niektórych chorób i szkodników, na przykład larw pędraków lub drutowców po uprawianej koniczynie czy lucernie. 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, 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 gorzycy jest do przyorania we wrześniu lub październiku. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną, dlatego polecana jest zawsze jako przedplon w sytuacjach, gdy istnieje konieczność sadzenia sadu po sadzie.

Najprostszym sposobem przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest wprowadzenie dużej dawki obornika (40 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie głębokiej orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. Bardzo dobre rezultaty w ograniczeniu występowania nicieni w glebie daje uprawa aksamitki. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Aby ograniczyć występowanie pędraków w glebie, można wysiać grykę, którą po wyrośnięciu 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 miododajne. Nie należy sadzić głogów, jarzębin i świdośliw, ponieważ są one gospodarzami bakterii *Erwinia amylovora* – sprawcy zarazy ogniowej. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów rodzących soczysty pokarm dla ptaków, takich jak: czeremcha amerykańska, dzikie czereśnie, morwa, róże owocowe itp. Przy zakładaniu sadu nie należy niszczyć zarośli wokół sadu i poza nim. Zadrzewienia i zakrzewienia między sadami, jak i w obrębie sadu, są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. 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. W sadzie zaleca się zawieszać skrzynki lęgowe dla ptaków oraz ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową lub glebogryzarką, dzięki czemu część populacji zostanie zniszczona.

2.4. Gęstość sadzenia drzew

Sady gruszone powinny się zakładać jesienią albo wczesną wiosną, wysadzając drzewka dwuletnie lub dobrze wyrosnięte drzewka jednoroczne. Rozstawa, w jakiej będą sadzone drzewka grusz, zależy m.in. od podkładki, siły wzrostu danej odmiany, sposobu prowadzenia koron czy rodzaju gleby. Na glebach lżejszych należy stosować mniejszą rozstawę 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', sadi 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 1,0-2,0 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.

2.5. Nawadnianie

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego jest zobowiązany 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

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 najszybciej wyschnąć. System deszczowniany 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

Należy zwracać uwagę, aby woda nie zwilżała pni drzew. Długotrwałe zraszanie pni może sprzyjać występowaniu chorób kory i drewna. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć także do ochrony kwiatów i zawiązków owoców przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe

Polecane jest 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. Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. 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 około 15-20 cm od kroploznika.

Literatura poświęcona nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych gruszy są zawarte 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 azotem (N)

Potrzeby nawozowe sadów gruszowych w stosunku do N 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).

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

Tabela 2. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach gruszy (według Kłossowskiego 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i in. 1990) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki

	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%)	< 1,70	1,70-1,99	2,00-2,60	> 2,60
dawka N (kg/ha)	120-150	80-120	50-80	0-50
P (%)	-	< 0,14	0,14-0,25	> 0,25
dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)	-	50-100	0	0
K (%)	< 0,50	0,50-0,99	1,00-1,70	> 1,70
dawka K ₂ O (kg/ha)	120-150	80-120	50-80	0
Mg (%)	< 0,12	0,12-0,17	0,18-0,30	> 0,30
dawka MgO (kg/ha)	120	60	0	0

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.

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem sadu grusowego oraz w trakcie jego prowadzenia (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
Nawożenie przed założeniem sadu	Dawka fosforu (kg P ₂ O ₅ /ha)		
	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
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka potasu (kg K ₂ O/ha)		
	150-300	100-200	-
	80-120	50-80	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5	2,5-4	> 4
	< 4	4-6	> 6
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka magnezu (g MgO/m ²)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

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).

Wapnowanie

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).

Nawożenie dolistne wapniem (Ca) w polepszaniu jakości gruszek

W sadach gruszkowych należy wykonać od 3 do 5 opryskiwań nawozami wapniowymi. Więcej zabiegów wykonuje się w przypadku młodych nasadzeń oraz przy słabym plonowaniu drzew.

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 in. 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

Cięcie gruszy ma na celu utrzymanie równowagi między wzrostem i rozwojem wegetatywnym drzew (pędy, liście) a ich owocowaniem (kwiaty, owoce). Cięcie spełnia także funkcje zabiegu formującego kształt korony oraz regulującego jej rozmiar i zagęszczenie. Cięcie jest

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 usuwane z sadu i zniszczone.

Cięcie po posadzeniu. 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). Drzewka dwuletnie, dobrze wyrosnięte i rozgałęzione, lub dwuletnie z jednoroczną koronką, po posadzeniu na miejsce stałe należy lekko przyciąć. Usuwać trzeba tylko pędy wyrastające na pniu zbyt nisko (do 50 cm). Z pozostałych trzeba skrócić te, które są dłuższe niż 50 cm. Okulanty nierozgałęzione, 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 słabszej 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 siły wzrostu drzewa (podkładka/odmiana), typu gleby, położenia sadu i warunków panującego w nim mikroklimatu 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. Należy pamiętać, że silne cięcie, zwłaszcza połączone ze skracaniem pędów, skłania drzewa do intensywnego wzrostu wegetatywnego, kosztem rozwoju generatywnego (zawijanie pąków kwiatowych, owocowanie). Silne cięcie jest dopuszczalne 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 zawieszane owoce do czasu zbioru. Grusze karłowe wymagają stosowania 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. Najkorzystniejszym 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. Cięcie zimowe powinno być wykonywane corocznie i w sposób umiarkowany. 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. Prowadzone jest 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.

wić, 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 nich można zaliczyć formowanie szerokich kątów odgałęzień i odginanie pędów 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, szczególnie w latach sprzyjających obfitemu zawiązywaniu owoców. Przerzedzanie chemiczne należy prowadzić zgodnie ze wskazaniami producenta, umieszczonymi na etykiecie preparatu. Należy 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. Należy pozostawić zawiązki wyrównane i silne, w odległościach dostosowanych do odmiany, podkładki i warunków siedliska.

2.8. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

Dr Dorota Kruczyńska

Odmiany gruszy dostępne na naszym rynku charakteryzują się różną podatnością na najważniejsze dla tego gatunku choroby – parcha gruszy i zarazę ogniową.

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	zaraza 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

Zapylenie

Większość odmian gruszy jest obcopylna, zatem konieczne jest sadzenie przynajmniej dwóch odmian w jednej kwaterze, że mogło dojść do zapylenia krzyżowego. Spośród odmian gruszy uprawianych w Polsce tylko 'Lukasówka' jest triploidem, co oznacza, że nie może być zapylaczem. Pozostałe, to formy diploidalne, których pyłek nadaje się do zapylania kwiatów innych odmian. Dobór zapylaczy dla nowych odmian gruszy przedstawiono w tabeli 8.

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 Hardy'
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',

3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

3.1. Wprowadzenie

Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelopatii); zwiększenia strat powodowanych przez przymrozki wiosenne i gryzonie; pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników (prze-

dziorków, mszyc, drutowców). Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ze sobą ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby.

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod sad

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem grusz obejmuje: wybór dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa – cebula, fasola, groch, marchew), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć, np. broną typu chwastownik. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty (skrzyp polny, powój polny), powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, najczęściej glifosatu (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środków MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypiry (Starane 250 EC). 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

Grusze są wrażliwe na konkurencję chwastów wiosną i latem, od kwietnia do września. W tych krytycznych okresach 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). 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. Staranne odchwaszczanie wymagają drzewa młode, które są wrażliwe na konkurencję chwastów.

Aplikacja herbicydów pozostaje od lat najważniejszą metodą regulowania zachwaszczenia pod koronami drzew. 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. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłódów – wiosną lub jesienią. Herbicydem doglebowym jest np. propyzamid (Kerb 50 WP i odpowiedniki), który zwalcza chwasty jednoliścienne, w tym perz właściwy oraz niektóre dwuliścienne – bodziszka drobnego, gwiazdnicę pospolitą, rdesty i przetaczniki. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne w młodych sadach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku, zapew-

niąją długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia drzew. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają drzewa po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich np. MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC) – do zwalczania niektórych chwastów dwuliściennych i skrzypu, nieselektywne dla drzew oraz graminicydy powschodowe – propachizafop (Agil 100 EC), fluazyfop (Fusilade Forte 150 EC), chizalofof (Targa Super 05 EC), służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla drzew. Stosowanie herbicydów z adiuwantami (wspomagaczami) oraz mieszanek herbicydowych pozwala na obniżenie dawek środków chwastobójczych oraz poprawia ich skuteczność. 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. Dopuszczalne jest sporadyczne użycie selektywnych herbicydów (MCPA, fluroksypiru) do zwalczania miododajnych chwastów dwuliściennych, np. mniszka pospolitego i koniczyny białej, rozwijających się w murawie międzyrzędzi. Celem zabiegu jest ograniczenie konkurencji między drzewami a chwastami o owady zapylające oraz minimalizacja zatrucia owadów oblatujących kwitnące chwasty, na których są obecne pozostałości środków ochrony roślin.

Opryskiwanie herbicydami wykonuje się przy użyciu specjalistycznych belek herbicydowych, zaopatrzonych w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, które pozwalają na wykonanie 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.

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/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest wdrażany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych sadów. Zabiegi są wykonywane takimi narzędziami, jak: kultywatory, brony, glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Czarny ugór może być utrzymywany przez cały sezon lub łączony z siewem roślin okrywowych. Uprawa gleby pod koronami drzew daje się zmechanizować specjalistycznymi sadowniczymi glebogryzarkami 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 najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni drzew, a liczba zabiegów nie powinna być większa niż 4-6, a na ciężkich, zwięzłych glebach – 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.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych, 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. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych i w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami.

Do redukcji zachwaszczenia w sadach grusзовych są 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, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są układane najczęściej w nowo zakładanych sadach, a ściółki pochodzenia naturalnego wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych – kory, trocin, słomy, zrębków, należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby 20-40 kg/ha N w czystym składniku. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one utylizacji (zbierania i przetwarzania lub spalania w spalarniach).



Fot. 1. Przymiotno kanadyjskie



Fot. 2. Wierzbownica gruczołowa

4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB GRUSZY WYSTĘPUJĄCYCH W SADZIE

mgr Sylwester Masny, dr Hanna Bryk, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

4.1. Najważniejsze choroby

Poprawne rozpoznawanie chorób jest szczególnie ważne w przypadku gruszy, ponieważ gatunek ten jest bardzo wrażliwy na niekorzystne warunki atmosferyczne i szybko reaguje różnymi zmianami na liściach i owocach, które mogą być mylone z objawami chorób.

Tabela 9. Znaczenie gospodarcze najważniejszych chorób gruszy w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
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>	+
Zamieranie gruszy	‘Candidatus Phytoplasma pyri’	++
Zaraza ogniowa	<i>Erwinia amylovora</i>	+++

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu

++ średnie, może wystąpić na większej powierzchni sadów

+++ duże

Tabela 10. Źródła infekcji gruszy przez sprawców najważniejszych chorób

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.
Zamieranie gruszy	Fitoplazma przenoszona jest z materiałem szkółkarskim oraz przez trzy gatunki miodówek, zimuje w tkankach porażonych drzew.
Zaraza ogniowa	Porażone rośliny – gospodarze, głównie z rodziny różowatych.

Tabela 11. Objawy najważniejszych chorób gruszy

Choroba	Objawy choroby	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 szarobiałe; później na plamach rozwijają się piknidia grzyba w postaci drobnych, czarnych punktów.	Przedwczesne opadanie najsilniej porażonych liści; osłabienie drzew; zmniejszenie plonu.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Brązowa plama gnilna rozwijająca się w miejscu uszkodzenia skórki owocu, z koncentrycznie ułożonymi beżowymi brodawkami (sporodochia) z zarodnikami konidialnymi. Czasami dochodzi do porażenia pędów, na których rozwijają się rany zgorzelowe.	Porażone owoce gniją i opadają albo kurczą się, wysychają i pozostają do następnego sezonu w postaci mumii.
Parch gruszy	Początkowo oliwkowe, aksamitne, nieregularne plamy na dolnej stronie liści pojawiające się głównie wzdłuż nerwu głównego, przy silnym porażeniu zlewają się w większe skupienia; na silnie porażonych zawiązkach owoców duże plamy koloru od ciemnobrązowego do czarnego o regularnych brzegach, rosnące owoce w miejscu plam pękają, tworząc głębokie szczeliny; na owocach zainfekowanych późnym latem uwidaczniają się małe, drobne, czarne plamki, nie powodujące pęknięcia; na silnie porażonych wierzchołkowych częściach pędów początkowo tworzą się niewielkie uwypuklenia, które na skutek pęknięcia kory zmieniają się w strupy.	Silne porażenie prowadzi do defoliacji drzew powodując wzrost podatności na uszkodzenia mrozowe; na podatnych odmianach gruszy straty plonów sięgają nawet kilkudziesięciu procent.
Rak bakteryjny drzew owocowych	Porażone kwiaty przebarwiają się na ciemnobrunatno, prawie czarno. Pierwsze objawy w postaci czernienia słupków i płatków mogą wystąpić już pod koniec kwitnienia. Ich wygląd może przypominać objawy zarazy ogniowej, jednak kwiaty nie więdną, 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 około 0 °C. Sprawca choroby tworzy wtedy kryształki lodu powodujące mechaniczne rozrywanie komórek. Choroba występuje lokalnie, zwłaszcza w rejonach zagrożonych przymrozkami. Może spowodować nawet całkowitą utratę plonu.
Rdza gruszy	Pierwsze objawy występują na młodych liściach w postaci jaskrawo-pomarańczowych 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).	Silnie porażone liście opadają przedwcześnie, co osłabia drzewa, obniża ich mrozoodporność, zmniejsza plonowanie.

Zamieranie gruszy	Przy gwałtownym przebiegu choroby obserwuje się nagłe wędnięcie i żółknięcie liści oraz zamieranie pędów prowadzące w ciągu kilku tygodni do obumarcia drzewa; przy powolnym rozwoju choroby występuje słaby wzrost drzew, zdrobnienie i podwijanie brzegów liści oraz przebarwianie się ich na czerwono późnym latem lub wczesną jesienią; porażone drzewa mają słabo rozwinięty system korzeniowy.	Przy łagodnym przebiegu choroby – osłabienie drzew obniżające ich plonowanie, a przy gwałtownym – zamieranie drzew.
Zaraza ogniowa	Występuje na wszystkich organach nadziemnej części drzew. Porażone kwiaty są początkowo jakby przesycone wodą, następnie gwałtownie wędną, 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, wędną od wierzchołka. Ich wierzchołki zakrzywiają się na kształt pastorału i, podobnie jak liście, brunatnieją i zamierają. Zakażeniu mogą ulegać również zawiązki owoców, rzadziej starsze owoce. Miejsce infekcji początkowo jest silnie uwodnione, przebarwione na ciemnozielono i jakby natłuszczone. Na gruszkach plamy są czarnobrunatne. Z czasem owoce zamierają, zasychają i kurczą się, wskutek czego przypominają mumie. Na gałęziach, konarach i pniu powstają zgorzela. W okresie wegetacji, porażonym częściom roślin może towarzyszyć wyciek bakteryjny, początkowo ma on zabarwienie szarobiałe, później żółknie i w końcu staje się bursztynowy.	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. Występuje nieregularnie, ale prawie co roku powoduje straty w różnych rejonach kraju.



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



Fot. 4. Parch gruszy na owocu



Fot. 5. Zamieranie gruszy spowodowane przez fitoplazmę PD MLO



Fot. 6. Epidemiczne wystąpienie zarazy ogniowej w sadzie gruszowym



Fot. 7. Rak bakteryjny na odm. Alfa



Fot. 8. Objawy srebrzystości liści



Fot. 9. Zaraza ogniowa: charakterystycznie zwinięte liście gruszy



Fot. 10. Zaraza ogniowa: zgorzel na pniu gruszy



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



Fot. 12. Zaraza ogniowa – nekroza na gruszce



Fot. 13. Rak bakteryjny: powierzchniowe plamy



Fot. 14. Rak bakteryjny: zgorzel kwiatów gruszy

4.2. 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. Ważne są również działania profilaktyczne zapobiegające lub ograniczające występowanie chorób, takie jak: właściwy dobór stanowiska, izolacja przestrzenna, prawidłowa agrotechnika (m.in. odpowiednie cięcie drzew i nawożenie).

Tabela 12. Najważniejsze metody ograniczania chorób gruszy

Choroba	Metody	
	agrotechniczna	chemiczna
Biała plamistość liści gruszy	Ograniczenie źródła infekcji przez usuwanie opadłych, porażonych liści lub rozdrabnianie i mieszanie z glebą.	Fungicydy stosowane przeciwko parchowi gruszy jednocześnie zabezpieczają drzewa przed tą chorobą.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Usuwanie z sadu mumii pozostałych na/pod drzewami, wycinanie porażonych pędów, zwalczanie szkodników uszkadzających owoce.	Fungicydy stosowane przeciwko parchowi gruszy jednocześnie zabezpieczają drzewa przed tą chorobą; w przypadku bardzo dużego nasilenia choroby 2-3 zabiegi po czerwcowym opadaniu zawiązków.
Parch gruszy	Unikanie stanowisk pod sad, które sprzyjają częstszemu tworzeniu się mgły lub rosy; ograniczenie źródła infekcji przez wycinanie porażonych pędów oraz rozdrabnianie, mieszanie z glebą bądź usuwanie porażonych liści; właściwe nawożenie; prześwietlanie koron drzew sprzyjające skracaniu czasu zwilżenia zielnych organów gruszy.	Opryskiwanie fungicydami
Rak bakteryjny drzew owocowych	Eliminacja źródła infekcji, a więc wycinanie porażonych pędów i gałęzi nie tylko na gruszach, ale i innych drzewach owocowych, zwłaszcza na czereśniach, rosnących w pobliżu sadów gruszowych, a także usuwanie niektórych gatunków chwastów, np. wyki kosmatej, włośnicy sieniei, włośnicy zielonej czy koniczyny białej, na których mogą przeżywać bakterie rakotwórcze.	Ochrona grusz przed rakiem bakteryjnym opiera się na opryskiwaniach preparatami miedziowymi. Opryskiwania powinny być stosowane w okresie kwitnienia grusz, co najmniej 2 dni przed spodziewaną falą chłodu.
Rdza gruszy	Karczowanie jałowców rosnących w pobliżu sadów gruszowych.	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.
Zamieranie gruszy	Zdrowy materiał nasadzeniowy, zachowanie izolacji przestrzennej od starych sadów gruszowych, zwalczanie miodówek gruszowych. <i>Choroba kwarantannowa – podlega obowiązkowi zgłaszania do PIORiN i zwalczania.</i>	Brak.
Zaraza ogniowa	▪ Jeśli stopień porażenia drzew 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, zdezynfekowane w denaturacie lub 3-procentowym lizolu. ▪ Wycinanie najlepiej wykonywać w suchy, słoneczny dzień. Wycięte gałęzie czy całe drzewa powinny być spalone. ▪ W rejonach częstego występowania choroby należy ograniczyć nawożenie azotowe lub w ogóle go nie stosować. ▪ W razie potrzeby powinno się zwiększyć o około 25% dawkę nawozów potasowych i lekko zakwasić glebę (do pH 5,5 – 6,5). ▪ Ważne jest także unikanie 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 należy natychmiast usuwać i palić.	Rany po cięciu zabezpieczyć przez zamalowanie białą farbą emulsyjną lub Funabenem 03 PA, do których trzeba dodać 1% fungicydu miedziowego. ▪ W okresie nabrzmiewania pąków wskazane jest wykonanie opryskiwania jednym z preparatów miedziowych (dużą ilością cieczy). W rejonach zagrożonych zabieg taki powinien być powtórzony podczas pęknięcia pąków oraz w pełni kwitnienia. W tym okresie ważne jest także prowadzenie starannej ochrony przed szkodnikami przenoszącymi bakterie zarazy ogniowej (np. mszycami, pryszczarkami, przedziorkami). 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. gwałtownych burz, wichur). Należy też pamiętać o zwalczaniu szkodników.

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/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

4.3. Metodyka oceny występowania wybranych chorób gruszy

4.3.1. Parch gruszy i inne choroby liści

W sadach grusзовych, w których pod koniec poprzedniego sezonu nie wykonano oceny porażenia pędów, ważne jest przeprowadzenie takiej oceny tuż przed rozpoczęciem wegetacji. Ponadto ważnymi terminami lustracji są: okres bezpośrednio po kwitnieniu oraz przełom czerwca i lipca (ocenić porażenie szczególnie dolnej strony liści, ogonki liściowe, szypułki i zawiązki owoców), a także jesienna lustracja po zbiorze owoców (ocenić porażenie pędów). Ocenę należy wykonać na około 15 losowo wybranych drzewach na kwaterze gruszy. Lustracje są bardzo istotne w przypadku odmian podatnych na parcha gruszy.

Lustracje te pozwalają ocenić także występowanie innych chorób, np. białej plamistości liści oraz rdzy gruszy.

4.3.2. Zamieranie gruszy i choroby wirusowe

Lustracje występowania objawów chorób wirusowych należy rozpocząć tuż po kwitnieniu, (przeglądając liście) i kontynuować w późniejszym okresie, obserwując także zawiązki owocowe i owoce. Podczas lustracji należy także zwracać uwagę na występowanie miodówek grusзовych – wektorów fitoplazmy. Charakterystyczne objawy zamierania gruszy są najbardziej widoczne latem, podczas upalnej pogody. W przypadku wystąpienia choroby lub podejrzenia jej obecności należy niezwłocznie powiadomić Inspekcję Ochrony Roślin i Nasiennictwa w celu potwierdzenia, względnie wykluczenia, występowania fitoplazmy. Chore drzewa należy niezwłocznie usunąć i spalić.

4.3.3. Zaraza ogniowa

Lustracje należy rozpocząć pod koniec kwitnienia i powtórzyć pod koniec lipca oraz na przełomie sierpnia i września; w sadach zagrożonych (w których choroba została wykryta lub jej obecność stwierdzono w sąsiedztwie) lustracje należy prowadzić co 7-10 dni przez cały sezon. Bardzo ważna jest analiza przebiegu warunków atmosferycznych, zwłaszcza w okresie kwitnienia i intensywnego wzrostu pędów. Infekcja kwiatów może wystąpić w dniu, w którym są one zwilżone przez deszcz, mżawkę czy silną rosę i gdy średnia temperatura dobową wynosi co najmniej 15 °C; kwiaty mogą być także porażone w dniu bez widocznego zwilżenia, ale gdy maksymalna temperatura dobową wynosi 27 °C, a średnia dobową co najmniej 20 °C. Infekcja pędów może wystąpić w dniu, w którym spadnie co najmniej 3 mm deszczu, a średnia temperatura dobową wynosi co najmniej 20 °C. Sprawca choroby jest zaliczany do organizmów kwarantannowych, ale tylko wtedy, gdy wystąpi w szkółkach, matecznikach i zraźnikach.

5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB GRUSZEK WYSTĘPUJĄCYCH PODCZAS PRZECHOWYWANIA

Dr Hanna Bryk

5.1. Choroby pochodzenia fizjologicznego i uszkodzenia owoców

Przechowywanie gruszek jest znacznie trudniejsze niż jabłek, ze względu na duże wymagania tych owoców odnośnie warunków przechowywania i ich bardzo dużą wrażliwość na wahania temperatury i składu atmosfery. Podczas przechowywania gruszek mogą wystąpić

choroby pochodzenia fizjologicznego (abiotycznego) lub grzybowego (biotycznego), które powodują straty owoców. Chorób fizjologicznych jest zdecydowanie mniej niż w przypadku jabłek i nie są tak wyraźnie zdefiniowane. Najczęściej występują rozpad wewnętrzny i oparzelizna powierzchniowa (tab. 13). Wszelkie odstępstwa od optymalnego zakresu temperatury oraz składu gazowego atmosfery stwarzają niebezpieczeństwo uszkodzenia owoców.

Tabela 13. Najczęściej występujące choroby fizjologiczne i uszkodzenia gruszek

Choroba	Objawy i przyczyny występowania
Rozpad wewnętrzny	Brązowienie i mięknienie miąższu wokół gniazda nasienne, rozszerzające się na cały owoc. <i>Opóźniony zbiór, późne schłodzenie po zbiorze, nieodpowiednie warunki przechowywania.</i>
Oparzelizna powierzchniowa	Nieregularne, brązowe plamki na skórce. Objawy nasilają się po przeniesieniu owoców do temperatury pokojowej. <i>Późne schłodzenie, zbyt wysoka temperatura przechowywania.</i>
Oparzelizna powierzchniowa starcza	Ciemne, rozległe plamy na skórce gruszek, najpierw od strony kielicha, później rozszerzające się na cały owoc. <i>Zbyt długie przechowywanie, zbyt wysoka temperatura przechowywania.</i>
Uszkodzenia spowodowane zbyt wysokim stężeniem CO₂	Powstawanie w miąższu pustych przestrzeni (kawern).
Uszkodzenia spowodowane zbyt niskim stężeniem O₂	Zbrązowienie miąższu, sfermentowany zapach.
Uszkodzenia spowodowane zbyt niską temperaturą przechowywania	Przemrożenie miąższu, który staje się brązowy, miękki i wodnisty.

5.2. Choroby pochodzenia grzybowego

Choroby pochodzenia grzybowego są w zasadzie takie same jak na jabłkach, jednak ich nasilenie jest mniejsze, prawdopodobnie z powodu znacznie niższej temperatury przechowywania gruszek ograniczającej rozwój tych chorób. Jedną z cech odróżniających przechowywanie gruszek od jabłek jest konieczność ich dodatkowego „dojrzewania” po wyjęciu z chłodni, przez ich przetrzymanie przez kilka dni w temperaturze 15-21 °C. Pozwala to uzyskać odpowiednią jędrność i soczystość miąższu oraz właściwy dla danej odmiany aromat i smak, jednak stwarza niebezpieczeństwo rozwoju chorób, zwłaszcza „przyranych”.

Tabela 14. Objawy i szkodliwość najważniejszych chorób pochodzenia grzybowego

Choroba	Objawy	Szkodliwość
Szara pleśń gruszek	Miękka, brązowa plama gnilna wokół kielicha lub miejsca infekcji, na powierzchni gnijącego	Gnicie owoców. Z powodu możliwości „zakażenia przez

(<i>Botrytis cinerea</i>)	owocu szare strzępki z licznymi zarodnikami. W wyniku zakażenia przez kontakt powstają gniazda gnijących owoców.	kontakt” straty rosną w miarę wydłużania okresu przechowywania.
Mokra zgnilizna gruszek (<i>Penicillium expansum</i>)	Jasnobrązowa lub zielonkawa plama gnilna wokół miejsca infekcji, gnijący miąższ jest rzadki, o charakterystycznym zapachu pleśni, na powierzchni plam występują zielono-niebieskie skupienia zarodników grzyba.	Gnicie owoców. Charakterystyczny zapach gnijących owoców jest pochłaniany przez zdrowe. Gruszki nawet z małymi plamkami gnilnymi zawierają szkodliwą dla zdrowia patulinę i nie powinny być przerabiane..
Gorzka zgnilizna gruszek (<i>Neofabraea</i> spp.) Antraknoza gruszek (<i>Glomerella</i> spp.)	Początkowo małe, brązowe plamki gnilne wokół przetchlinek, na większych plamach koncentrycznie ułożone skupienia zarodników, wycieki zarodników szaro-beżowe (gorzka zgnilizna) lub pomarańczowo-łososiowe (antraknoza).	Gnicie owoców.
Brunatna zgnilizna gruszek (<i>Monilinia fructigena</i>)	Brązowa plama gnilna wokół miejsca infekcji, najbardziej jędrna ze wszystkich zgnilizn, ciemnobrązowa do czarnej; całkowicie zgniłe owoce są czarne, suche, pokryte pseudosklerocjami.	Gnicie owoców.
Miękka zgnilizna gruszek (<i>Mucor</i> spp., <i>Rhizopus</i> spp.)	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.	Gnicie owoców. Zanieczyszczanie innych, zdrowych owoców wyciekającym, lepkim sokiem.
Parch przechowalniczy (<i>Venturia pirina</i>)	Oliwkowo-czarne plamki o średnicy 1-5 mm na powierzchni skórki gruszek. Od kilku do kilkunastu plamek na owocu.	Pogorszenie jakości, zwiększona transpiracja.

Tabela 15. Źródło infekcji, termin i sposób zakażenia gruszek przez grzyby

Choroba	Źródło infekcji	Termin - miejsce infekcji
Szara pleśń gruszek	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	Gleba, martwe resztki roślinne, brudne zbieracze, brudne opakowania, woda w basenach do rozładunku	Tuż przed i w czasie zbioru oraz w trakcie sortowania – w miejscu uszkodzenia skórki.

	skrzyń.	
Gorzka zgnilizna Antraknoza gruszek	Grzyby rozwijające się saprotroficznie oraz na ranach zgorzelowych na pędach.	Owoce zakażane są w okresie 6-4 tygodni przed zbiorem, przez przetlinki i uszkodzenia skórki.
Brunatna zgnilizna gruszek	Porażone pędy, mumie, owoce gnijące na drzewie.	Zakażanie w okresie przedzbiorczym w miejscu uszkodzenia skórki.
Miękka zgnilizna gruszek	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	Zarodnikujące plamy parcha gruszy na liściach i owocach.	Okres przedzbiorczy.

5.3. Integrowana metoda ograniczania chorób gruszek

W celu skutecznego ograniczenia wystąpienia chorób potrzebne jest łączenie różnych metod i zabiegów wykonywanych w sadzie oraz w obiektach przechowalniczych. Pierwszeństwo daje się metodom fizycznym, agrotechnicznym i biologicznym, a w ostateczności zabiegom z użyciem chemicznych środków ochrony roślin (tab. 16).

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/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

Tabela 16. Zabezpieczanie gruszek przed chorobami przechowalniczymi

Choroba	Metody agrotechniczne, fizyczne, biologiczne	Metody chemiczne
Szara pleśń gruszek	Zapobieganie uszkodzeniom gruszek, stosowanie preparatów biologicznych w okresie przedzbiorczym, prawidłowy termin zbioru, niezbierranie 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 owoców, dbałość o czystość zbieraczy, skrzyń, pomieszczeń przechowalniczych.	Opryskiwanie owoców fungicydami tuż przed zbiorem (z zachowaniem karencji) częściowo chroni owoce przed chorobą.

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 w okresie przedzbiorczym.
Brunatna zgnilizna gruszek	Usuwanie źródła infekcji (mumie na drzewach, gnijące owoce w czasie sezonu, wycinanie porażonych pędów), 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	Zapobieganie mechanicznym uszkodzeniom owoców w czasie zbioru i transportu owoców, dbałość o czystość zbieraczy, skrzyń, pomieszczeń przechowalniczych, zachowanie higieny w czasie zbioru i sortowania owoców, nie ustawianie skrzyń w sadzie bezpośrednio na ziemi, częsta wymiana wody w basenach do rozładunku skrzyń.	Brak.
Parch przechowalniczy	Zwalczanie parcha gruszy w sezonie (niedopuszczenie do wystąpienia zarodnikujących plam na liściach lub owocach w drugiej połowie lata).	Opryskiwanie w okresie przedzbiorczym dozwolonymi fungicydami (z zachowaniem okresu karencji).



Fot. 15. Szara pleśń gruszek



Fot. 16. Objawy gorzkiej zgnilizny gruszek



Fot. 17. Brunatna zgnilizna gruszek



Fot. 18. Mokra zgnilizna gruszek



Fot. 19. Objawy parcha przechowalniczego



Fot. 20. Antraknoza gruszek

6. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

Dr Wojciech Warabieda, dr Zofia Phuciennik, dr Alicja Maciesiak, dr Małgorzata Sekrecka, dr hab. Barbara H. Łabanowska prof. nadzw. IO

6.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników gruszy

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

Miodówki

Miodówka gruszowa plamista (*Cacopsylla pyri*)

Owady dorosłe letniej generacji są początkowo zielonawe (fot. 21c), później żółtobrązowe, a zimowej generacji prawie czarne. Długość ciała wynosi 2,57-3,52 mm. Skrzydła są błoniaste ułożone dachówkowato. Larwy po wylęgu są podługne i żółtopomarańczowe, przechodzą 5 stadiów rozwojowych. V stadium larwalne jest zielonobrązowe o długości ciała 1,54-2,29 mm (fot. 21b). Jaja są owalne (0,3 x 0,1 mm), początkowo jasnożółte, później pomarańczowe (fot. 21a).

Miodówka gruszowa czerwona (*Cacopsylla pyrisuga*)

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. Związki skrzydeł i skleryty są brązowo-czarne.

Miodówka gruszowa żółta (*Cacopsylla pyricola*)

Owady dorosłe generacji letniej są barwy od jasnopomarańczowej do czerwono-brązowej z ciemniejszymi przebarwieniami. Zimowa generacja jest ciemno wybarwiona. Długość ciała

wynosi 2,0-3,33 mm. Larwy V stadium są blado-żółtawe, silnie spłaszczone, zawiązki skrzydeł od brązowo-żółtych do ciemnobrązowych. Długość ciała larw 1,52-2,00 mm.

Szpeciele

Podskórnik gruszowy (*Eriophyes piri*) (fot. 22)

Osobniki dorosłe o ciele mlecznym, robakowatym, wydłużonym 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 piri*)

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

Pruszczarkowate

Pruszczarek gruszowiec (*Dasyneura pyri*)

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

Paciornica gruszowianka (*Contarinia pyrivora*)

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

Zwójkówki

Zwójka siatkóweczka (*Adoxophyes orana*)

Motyle mają skrzydła o rozpiętości 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasnopomarańczowo-brązowe z ciemnym czerwonym lub brunatnym rysunkiem w kształcie nieregularnej, delikatnej siateczki. Jaja są żółtozielone, eliptyczne o wymiarach 0,8 x 0,5 mm, składane w złożach po 30-80 sztuk, głównie na górnej stronie liści, czasami również na owocach. Gąsienice osiągają długość 16-22 mm, są zielonożółte, oliwkowozielone lub ciemnozielone z żółtymi brodawkami. Głowa i tarczka karkowa złotobrązowa lub miodowo-żółta. Poczwaraki o długości ok. 10-11 mm, ciemnobrązowe.

Zwójka różóweczka (*Archips rosana*)

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, szarzielone, 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 żółtozielonej, 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 jabłkowieczka (*Cydia pomonella*) (fot. 24)

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 składane są na zawiązkach i owocach, ale także na liściach. W 3-6 dniu po złożeniu przez osłonę jaja prześwituje różowy krążek (zaczatek 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 barwy brązowej mają długość ok. 10 mm.

Ryjkowcowate

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum*)

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

Kwieciak grusowiec (*Anthonomus piri*) (fot. 25)

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

Mszyce

Mszyca gruszowo-przytuliowa (*Dysaphis pyri*)

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*)

Bezskrzydłe dzieworódki są brunatne lub brunatno-zielone, z dużym sklerytem na grzbiecie odwłoka. Długość ich ciała wynosi 1,7-2 mm. Czułki są jasne, osiągają ok. $\frac{3}{4}$ długości ciała.

Bawelnica wiązowo-gruszowa (*Eriosoma lanuginosum*)

Bezskrzydłe dzieworódki są barwy brunatno-żółtej, mają owalny kształt i długość ok. 2 mm. Czułki mają krótkie, osiągające ok. $\frac{1}{4}$ długości ciała. Mszyce pokryte są długimi nićmi białego wosku.

Przędziorki

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*)

Samice są owalne o długości średnio 0,36 mm, czerwono-brunatne, pokryte długimi szczecinami, które osadzone są na jasnych wzgórkach. Samce mają ciało mniejsze, w kształcie wydłużonego rombu, o długości średnio 0,26 mm.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Samice są owalne o długości 0,4-0,6 mm, początkowo bezbarwne, później, w zależności od rodzaju pokarmu, przybierają kolor zielonkawy lub zielonkawo-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, zielonkawo-żółtawe ze słabo zaznaczonymi plamami.

Żukowate

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)

Chrząszcze są wydłużone, o długości 20-25 mm, czarne. Pokrywy są duże wachlarzowate, czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Żółtawe jaja wielkości ziarna prosa są składane w grupach po 25-30 sztuk. Larwy wygięte w podkówkę, białokremowe, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych osiągają około 50 mm długości (fot. 26).

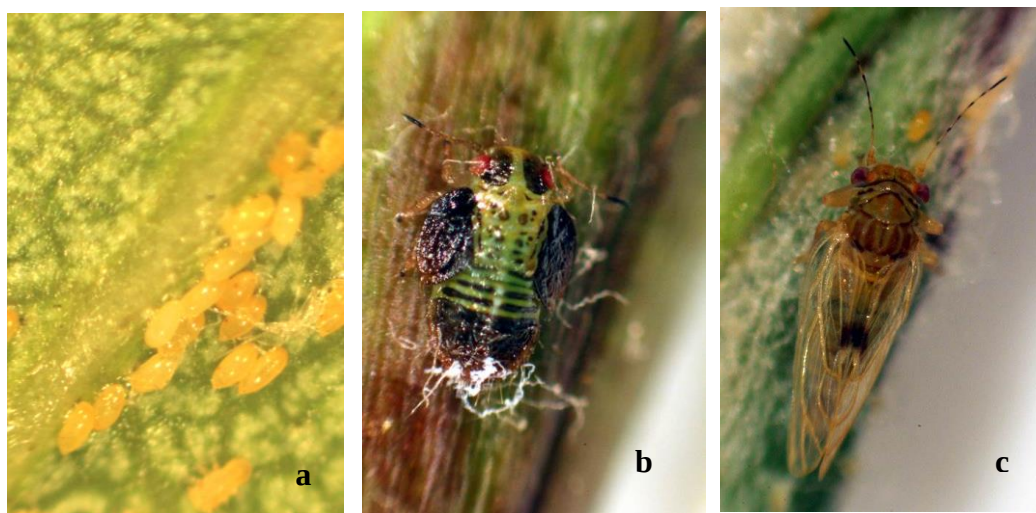
Tabela 17. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników gruszy

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Miodówki		
Miodówka gruszowa plamista Miodówka gruszowa czerwona Miodówka gruszowa żółta	- 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. - 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.	- Szkodliwość związana jest z wysysaniem soków z pąków, liści i pędów, co powoduje ich słabszy rozwój i deformacje. 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, 'Candidatus Phytoplasma pyri' zaliczanej do patogenów kwarantannowych.
Szpeciele		
Podskórnik gruszowy	Żeruje w pąkach i pod skórą liści. Wiosną – jasnozielone, drobne	Przy licznych wystąpieniach szkodnika kwitnienie gruszy się opóźnia. Uszkodzone zawiązki i liście mogą przed-

	pęcherzyki na liściach (fot. 22). • Latem – rdzawo-brązowe pęcherze z centrycznie ułożonymi otworkami na dolnej stronie liści. • Jesienią – brunatne, nieregularne pęcherze. Niekiedy na uszkodzonych owocach obserwuje się pomarszczoną i szorstką skórkę.	wcześnie opadać. W szkółkach zaatakowane drzewka mają małe przyrosty, pąki późno się rozwijają i łatwo przemarzają.
Wzdymacz gruszowy	Żeruje głównie na dolnej stronie liści. Przy liczniejszym żerowaniu szpecieli obserwuje się wyginanie i wzdymanie blaszki liściowej. Czasami brzeg liści zwija się. Szpeciele mogą uszkadzać także kwiaty i zawiązki owoców.	Żerowanie szpeciela 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. 27).	Redukcja plonu. Przy licznym występowaniu obserwuje się opadanie nawet zdrowych zawiązków na skutek ich ogładzania przez silniej rozwijające się zawiązki uszkodzone.
Pryszczarek gruszowiec	W wyniku żerowania larw brzegi blaszki liści zwijają się do środka (fot. 28). Ich tkanka staje się gruba i krucha. W późniejszym okresie zasychają. Przybierają czarną barwę.	Uszkodzenia liści powodują 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 skórkę i miękisz. • Na owocach gąsienice wyżerają tkankę na powierzchni pozostawiając rozległe płytkie dziury (fot. 23).	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 (równolegle do nerwu głównego). • Na zawiązkach owoców, gąsienice	Obniżenie jakości plonu. Podobnie jak zwójka siatkóweczka, gąsienice preferują owoce gruszy.

	ce wyjadają dość głębokie otwory.	
Owocówka jabłkowieczka	Larwy powodują „robaczywienie” owoców. Uszkodzone gruszki ze zniszczonymi nasionami przedwcześnie opadają (fot. 24).	Obniżenie jakości i zmniejszenie plonu. Ma mniejsze znaczenie niż w uprawie jabłoni.
Ryjkowcowate		
Kwieciak jabłkowiec	•W fazach nabrzmiewania i pęknięcia pąków, na powierzchni pąków i młodych liści wygryza okrągłe otwory. •W czasie kwitnienia, widoczne są 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 niewielka.
Kwieciak gruszowiec	Wiosną pąki zimowe zasychają i opadają. W końcu maja lub na początku czerwca u podstawy zniszczonych pąków są widoczne otwory wygryzione przez chrząszcze opuszczające uszkodzone pąki.	Zmniejszenie plonu. W niektóre lata szkodliwość może być bardzo duża. Jedna larwa może zniszczyć 5-11 kwiatów w pąku zimowym.
Mszyce		
Mszycy gruszowo-przytuliowa	Silnie skręca liście, które żółkną i mogą opadać. Mszyca wydziela duże ilości spadzi, powodując zanieczyszczenie liści i rozwijających się owoców.	Oslabia 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 wydziela obficie spadź. Najliczniej występuje w czerwcu.	Hamuje wzrost roślin, deformuje liście i pędy. Gatunek występuje często, ale zazwyczaj nie powoduje strat gospodarczych.
Bawelnica wiązowo-gruszowa	Zasiedla pnie, gałęzie i pędy oraz korzenie. Może występować na ranach powstałych np. po prześwietlaniu drzew. Podobnie jak bawelnica korówka na jabłoni, mszyce wytwarzają substancję woskową przypominającą watę, która pokrywa miejsce żerowania tych owadów.	Oslabia wzrost drzew. Ma mniejsze znaczenie niż bawelnica korówka na jabłoni.
Przędziorki		

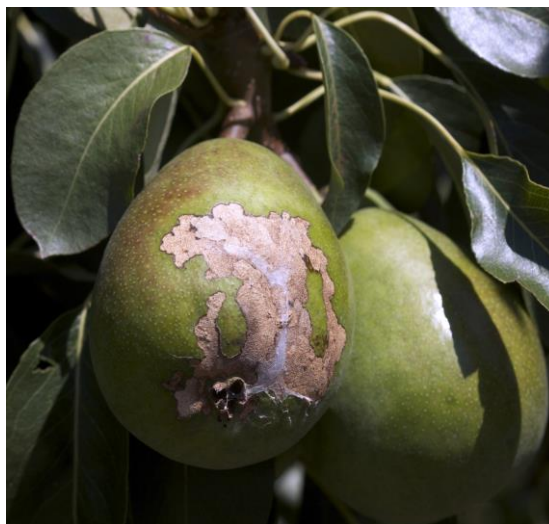
Przędziorek owocowiec	W okresie bezlistnym na gałęziach, pędach, wokół pąków są widoczne czerwone jaja zimowe, które mogą tworzyć większe złoża.	Przędziorki wysysają z liści zawartość komórek miękiszu. Następuje zwiększenie transpiracji i zmniejszenie procesu fotosyntezy. Plon z drzew silnie zasiedlonych jest mniejszy. Obserwuje się zmniejszone zawiązywanie pąków kwiatowych na rok następny. Liście gruszy są mniej tolerancyjne na żerowanie przędziorków niż liście jabłoni, jednak grusze są mniej chętnie zasiedlane przez te szkodniki.
Przędziorek owocowiec	W czasie wegetacji widoczne przebarwienia, które zlewają się w większe plamy. Czasami uszkodzone liście, szczególnie podczas suszy, stają się czarne i zasychają.	
Przędziorek chmielowiec		
Żukowate		
Chrabąszcz majowy	• Pędraki powodują osłabienie, stopniowe wędnięcie 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, gdyż pędraki mogą być przyczyną silnego osłabienia drzew w najmłodszych sadach. Są rejony, gdzie pędraki muszą być systematycznie zwalczane przed założeniem sadu, głównie w pobliżu lasów, gdzie chrabąszcze żerują na drzewach.



Fot. 21. Miodówka gruszoza plamista: a) jaja, b) larwa, c) owad dorosły



Fot. 22. Liście uszkodzone przez podskórnik gruszowego



Fot. 23. Owoc uszkodzony przez zwojkę siatkoweczka



Fot. 24. Owoc uszkodzony przez owocówkę jabłkoweczka



Fot. 25. Kwiecień gruszowiec



Fot. 26. Pędraki



Fot. 27. Zawiązek uszkodzony przez paciornicę gruszowiankę



Fot. 28. Liście uszkodzone przez pryszczarka gruszowego

6.2. Ograniczanie występowania szkodników na gruszy oraz ich znaczenie gospodarcze

Tabela 18. 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	Zabiegi stosować po przekroczeniu progu zagrożenia. Dobór	Miodówka gruszowa plamista występuje najliczniej

Miodówka gruszowa czerwona Miodówka gruszowa żółta	i odrostów korzeniowych. Ograniczenie zabiegów chemicznych, głównie wyeliminowanie środków nieselektywnych, np. pyretroidów, umożliwiła redukcję miodówek na skutek efektywnego działania drapieżców (dziubałkowate, biedronkowate) oraz parazytoidów (np. błonkówka <i>Sectiliclavula cleone</i>). Stosować tylko selektywne, bezpieczne dla drapieżców środki owadobójcze.	preparatów – wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych. - Poprawa efektywności zabiegu może być osiągnięta po zastosowaniu zwilżacza. Zabiegi chemiczne stosować w ostrożności, ponieważ są szkodliwe dla fauny pożytecznej.	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.
Szpeciele			
Podskórnik gruszowy Wzdymacz 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 podskórника. - 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 podskórника wykonać w fazie pęknięcia 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.
Pryszczarkowate			
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 aktualnego Programu Ochrony Roślin Sadowniczych.	Większe znaczenie w sadach młodych i w szkółkach, z uwagi na zahamowanie wzrostu uszkodzonych pędów.
Paciornica gruszowianka	Zbieranie i niszczenie zawiązków z żerującymi wewnątrz larwami.	Terminem zwalczania paciornicy gruszo-	Może powodować znaczne straty w

		wianki jest faza zielonego pąka kwiatowego odmian grusz średnio wcześnie kwitnących. Przy licznych występowaniu szkodnika, konieczne jest wykonanie dwóch zabiegów w odstępie 5-7 dni.	plonie. Najsilniej są uszkodzane odmiany grusz późno kwitnące, np. 'Faworytka', 'General Leclerc', 'Triumf Packhama'.
--	--	--	---

Zwójkówki

Zwójka siatkóweczka	Naturalne spasożytowanie gąsienic i poczwerek przez błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych i błeskotkowatych 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. - Ustalić optymalny termin zwalczania, 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.

Ryjkowcowate

Kwieciak jabłkowiec	Pasożyty larw, poczwerek i chrząszczy oraz ptaki, głównie sikorki.	Po przekroczeniu progu szkodliwości opryskiwać w fazie nabrzmiewania pąków.	Zróznicowane 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 szkodniki

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 (pasozżytnicze błonkówki).	• W przypadku silnego zasiedlenia drzew. • Jeśli mszyce występują placowo, opryskiwać zasiedlone przez nie części kwater. • Zastosowanie zwilżacza poprawia efektywność zabiegu.	Mszyce rzadko mają duże znaczenie gospodarcze w sadach gruszy. Mogą być groźne w młodych nasadzeniach.
Przędziorki	• Introdukcja drapieżnych roztoczy z rodziny Phytoseiidae. • Liczebność tych szkodników ograniczają pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych i tasznikowatych oraz chrząszcze, np. skulik przędziorkowiec.	• Po przekroczeniu progu zagrożenia, zwalczać preparatem wg Programu Ochrony Roślin Sadowniczych. • Stosować zabiegi chemiczne, ważne by użyte preparaty były selektywne dla fauny drapieżnej.	Znaczenie gospodarcze na ogół niewielkie. Przędziorki na gruszech tylko lokalnie występują licznie i powodują uszkodzenia.
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 ostrymi narzędziami (np. glebogryzarkami). Uprawa gryki, która zawiera taniiny, hamujące rozwój pędraków. Biologiczne zwalczanie z użyciem nicieni entomopatogenicznych w preparacie „Larvanem”; stosować zgodnie z etykietą, wiosną lub w lecie.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania pędraków w glebie. Lokalnie może być potrzebne zwalczanie chrząszczy podczas ich żerowania na liściach drzew.	Lokalne – w rejonach występowania pędraków chrabąszcza majowego.

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/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

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

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

Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji, ponieważ zależą od wielu zmiennych czynników. Sadownik podejmując decyzję o wykonaniu, bądź zaniechaniu zabiegu, musi brać pod uwagę m.in. fazę fenologiczną rośliny, przewidywany plon, tolerancję uprawianej odmiany na szkodnika, współwystępowanie chorób i innych szkodników, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, a także cenę owoców i koszty zabiegów ochronnych.

Przed wykonaniem zabiegu ochronnego, bardzo ważna 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.

Tabela 19. Progi zagrożenia gruszy przez wybrane szkodniki oraz sposoby i terminy wykonywania lustracji sadów grusзовych

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji kwatery o powierzchni 1 ha	Próg zagrożenia
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosna – koniec kwietnia lub lato – koniec 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 grusзовy	Okres bezlistny (luty – marzec).	Z 10 losowo wybranych drzew pobrać po jednym dwu- lub trzyletnim pędzie i przejrzeć na obecność szkodnika.	20% pąków z obecnością podskórника.
	Kilka dni przed kwitnieniem.	Z 10 losowo wybranych drzew, przejrzeć minimum po jednej rozecie kwiatowej na obecność szpecieli.	Średnio 100 osobników podskórника na rozetę.

	Tuż po kwitnieniu.	Na 100 losowo wybranych drzewach dokonać wizualnej oceny obecności szkodnika.	Obecność uszkodzonych liści na 20 drzewach.
	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.
Miodówka gruszowa 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).	15 miodówek. 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 przejrzeć po jednej gałązce z pąkami kwiatowymi (na długości 20 cm), w celu stwierdzenia jaj i larw.	Obecność jaj i larw na 5 lub większej liczbie pędów.
	Po kwitnieniu i później w maju i czerwcu.	Z 25 losowo wybranych drzew przejrzeć po jednym z najmłodszych pędów (po ok. 20 cm) w poszukiwaniu jaj i larw.	Obecność jaj i larw na 3-5 pędach.
Kwieciak gruszowiec	Luty – marzec.	Z 10 losowo wybranych drzew przejrzeć po 10 pąków kwiatowych na obecność jaj lub larw.	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	Nabrzmiowanie pąków	Strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew po 1 gałęzi z drzewa, na płachtę entomologiczną.	5-10 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi.
Miodówka gruszowa czerwona	Faza zielonego pąka lub faza białego pąka (trzecia dekada kwietnia).	Strząsanie owadów 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 dwóch wymienionych okresów.	W młodych sadach, więcej niż 3 osobniki/tablicę/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 gruszwianka	Koniec maja – początek czerwca (lustrację wykonać w roku następnym po zauważeniu uszkodzeń).	Z 20 losowo wybranych drzew przejrzeć po 10 zawiązków.	Próg zagrożenia stanowi 20 uszkodzonych owoców w próbie 200 zawiązków.

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 upływie 2-3 tygodni od rozpoczęcia lotu motyli poszczególnych pokoleń lub po upływie 10-14 dni 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 gąsienice wylęgają się wiosną następnego roku (w fazie zielonego pąka). Obecność motyli w pułapce oznacza, że zwalczanie w okresie wiosennym będzie konieczne.

Inne szkodniki

Pruszczarek gruszowiec	Maj – czerwiec.	• W młodych sadach, na 20 losowo wybranych drzewach przeglądać liście z wierzchołków 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 pruszczarkę.
Mszyce	Maj, czerwiec i lipiec.	Co 2 tygodnie przeglądać drzewa w celu stwierdzenia obecności kolonii mszyc.	Liczne kolonie mszyc.
Przędziorki	Czerwiec, lipiec i sierpień.	Co 14 dni przeglądać po 5 liści z 20 losowo wybranych drzew.	3-5 i więcej form ruchomych na 1 liść.

- * 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.

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 owado- i roztoczbójczych, 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 pszczół 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 bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin,
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin,
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu,
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji,
7. nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. 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 dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie

występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszwiec. Może on ograniczyć liczebność przędziorków i szpecieli na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszwiec (*Typhlodromus pyri*)

Dorosłe samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym są długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja 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 dobroczyńka gruszowca w opaskach filcowych do sadów gruszkowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczyńka:

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczyńka gruszowca,
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

Tabela 20. 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 przędziorkowiec	mszyce, miodówki, czerwce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, miodówki, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek 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 prążkowany 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 (dobroczyńkowate, Stigmaeidae)	dobroczynek gruszwiec bursztyńka 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.		

7. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, dr Grzegorz Doruchowski, dr Artur Godyń

Technika ochrony roślin musi zapewniać skuteczność zabiegów oraz bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Cele te można uzyskać przez:

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich warunkach pogodowych,
- 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.

Warunki pogodowe

Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z nanesionej 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, przy zwalczaniu szkodników temp. minimum ok. 15 °C
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (minimum 40%)
- prędkość wiatru: 0,5-2 m/s (maksimum 3 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 przy użyciu 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, 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 użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 20-30%. Dzięki trzykrotnie mniejszej emisji ś.o.r. do środowiska, w porównaniu z tradycyjnymi metodami ochrony sadów, technikę tunelową uznano za najbardziej przyjazną dla środowiska.

Technika zwalczania chwastów

Parametry pracy i typ rozpylaczy do zwalczania chwastów należy dobierać w taki sposób, aby umożliwić stosowanie kropel drobnych na chwasty jednoliścienne, średnich i grubych na dwuliścienne i co najmniej bardzo grubych w zabiegach doglebowych.

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 herbicydami nieselektywnymi wymaga użycia belek z osłonami. Podczas zabiegów należy unikać opryskiwania liści oraz niezdrewniałych pędów drzew. Do zwalczania chwastów występujących miejscowo można używać opryskiwacza plecakowego z laną wyposażoną w osłonę.

Równomierne pokrycie pasa herbicydowego w rzędach roślin zapewniają 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 równomiernego 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 grube krople mniej podatne na znoszenie.

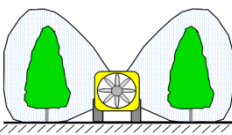
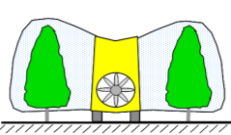
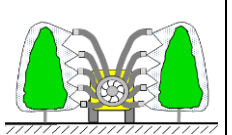
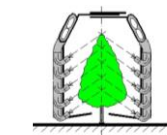
Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Badania należy przeprowadzać 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

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 21.

Tabela 21. 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

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:

- **rozpylacze:** 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.**

W tabeli 22. przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do ochrony sadów, a w tabeli 23. opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

Tabela 22. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona sadów

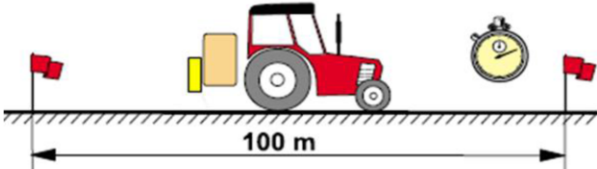
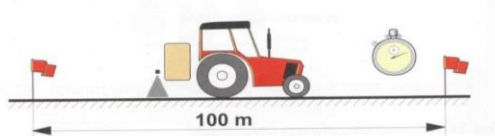
Lp.	Procedura kalibracji	Przykład																																																
1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: - wielkości drzew (szerokość, wysokość) - rozstawy rzędów Dawka cieczy(l/ha) = $\frac{\text{Wysokość drzew (m)} \times \text{Szerokość drzew (m)}}{\text{Rozstawa rzędów (m)}} \times 330$	- 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)	12 (szt.)																																																
3	Zmierz czas przejazdu odcinka testowego (100 m) 	62 (sek)																																																
4	Oblicz prędkość ze wzoru lub odczytaj z tabeli Prędkość (km/godz) = $\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (odcinka 100 m)}}$ <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>	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	$\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{62 \text{ (sek)}} = 5,8 \text{ (km/godz)}$ Uwaga: 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																											
5	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru Wydatek (l/min) = $\frac{\text{Dawka(l/ha)} \times \text{Rozstawa rzędów(m)} \times \text{Prędkość(km/h)}}{\text{Liczba rozpylaczy} \times 600}$	$\frac{350 \text{ (l/ha)} \times 4,0 \text{ (m)} \times 5,8 \text{ (km/godz)}}{12 \text{ (szt)} \times 600} = 1,13 \text{ (l/min)}$																																																
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)																																																

Tabela 23. 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 według wzoru lub odczytaj z tabeli $\text{Prędkość km/h} = \frac{100 \text{ m} \times 3,6}{\text{Czas przejazdu odcinka 100 m}}$	$\frac{100 \text{ m} \times 3,6}{72 \text{ s}} = 5,0 \text{ km/h}$																																																		
	<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><td></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><td></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		Uwaga: 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																													
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru $\text{Wydatek l/min} = \frac{\text{Dawka l/ha} \times \text{Szerokość pasa m} \times \text{Prędkość km/h}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas szt.}}$	$\frac{300 \text{ l/ha} \times 0,6 \text{ m} \times 5,0 \text{ km/h}}{600 \times 2 \text{ szt.}} = 0,75 \text{ l/min}$																																																		
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																																																		

Rozpylacze 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°. Pracują one w zakresie ciśnień 5-15 barów. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone i nie zapewniają skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy używać rozpylaczy eżektorowych, wytwarzających krople grube. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe, ale o większym wydatku i pracujących przy możliwie najniższym ciśnieniu.

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności biologicznej. Dzięki energii kinetycznej kropeł, większej niż dla rozpylaczy wirowych, lepiej penetrują chwasty. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia podczas wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Chociaż nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople 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

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 "przedmuchiwaniami" 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/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych, przestrzennie rozbudowanych drzewach powinno się wykonywać przy mniejszej prędkości (4,0-5,0 km/godz.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropeł i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez korony drzew zanieczyszcza glebę i powietrze.

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 **napęlniania opryskiwacza**, **mycia sprzętu** oraz **zagospodarowania resztek** cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

8. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress w Warszawie (aktualny z 2013 r.);

- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

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

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym 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.skierniewice.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

9. 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.

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy 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 (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi			Inne
						nazwa handlowa	nazwa substancji czynnej	dawka (l/ha); (kg/ha) lub stężenie (5)		faza rozwojowa uprawianej rośliny	warunki pogodowe podczas zabiegu	skuteczność zabiegu	
1.													
2.													
3.													

Dane o ewidencji środków można uzupełnić o warunki pogodowe podczas zabiegu (temperaturę, nasłonecznienie, wiatr, porę dnia), 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.