



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA

PROJEKT

METODYKA
INTEGROWANEJ PRODUKCJI JABŁONI –
***Malus domestica* L.**

(wydanie ósme zmienione i uzupełnione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(t.j. Dz.U. z 2024 poz. 630 z późn. zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, 2026 r.



Zatwierdzam
Magdalena Makowska



/podpisano elektronicznie/

Instytut Ogrodnictwa- Państwowy Instytut Badawczy

Dyrektor – prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

Aktualizacja opracowania pod redakcją prof. dr hab. Mirosławy Cieślińskiej

Recenzenci: dr hab. Dariusz Wrona, SGGW, Warszawa, dr Agata Broniarek-Niemiec, Instytut Ogrodnictwa-PIB, Skierniewice

Zespół autorów:

Dr Paweł Bielicki

Mgr Mikołaj Borański

Dr Hanna Bryk

Dr Zbigniew Buler

Dr Jacek Filipczak

Mgr inż. Hubert Głos

Mgr Damian Gorzka

Dr Michał Hołdaj

Dr Dorota Kruczyńska

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO-PIB

Dr hab. Barbara H. Łabanowska

Dr hab. Tadeusz Malinowski

Dr Sylwester Masny

Dr hab. Beata Meszka, prof. IO

Dr Halina Morgaś

Dr inż. Wojciech Piotrowski

Dr Zofia Płuciennik

Dr Małgorzata Sekrecka

Prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Dr hab. Małgorzata Tartanus

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Wojciech Warabieda

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO-PIB

ISBN 978-83-67039-62-8

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2025



Metodyka została zaktualizowana w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej

Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

Spis treści

Spis treści.....	3
WSTĘP.....	4
I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU.....	4
1. Wybór stanowiska.....	5
2. Przedplony i zmianowanie.....	5
3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów.....	6
4. Gęstość sadzenia drzew.....	6
5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną produkcję.....	7
II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE.....	8
1. Analiza gleby i jej znaczenie w strategii nawożenia.....	8
2. Analiza chemiczna liści i jej znaczenie w strategii nawożenia.....	9
3. Nawożenie przed założeniem sadu.....	9
4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia sadu.....	10
5. Nawożenie i wapnowanie w owocującym sadzie.....	11
III. PIELEGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA.....	16
1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia.....	16
2. Chemiczne metody zwalczania chwastów.....	18
3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów.....	19
4. Rośliny okrywowe.....	20
5. Ściółkowanie gleby.....	20
IV. PIELEGNACJA SADU.....	21
1. Nawadnianie jabłoni.....	21
2. Formowanie i cięcie drzew oraz regulowanie wzrostu i owocowania.....	23
V. OCHRONA PRZED CHOROBYMI.....	26
1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka.....	26
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji.....	31
3. Sposoby zapobiegania chorobom.....	32
4. Niechemiczne metody ochrony jabłoni przed chorobami.....	33
5. Chemiczne zwalczanie chorób.....	34
VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI.....	34
1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka.....	35
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji.....	45
3. Niechemiczne metody ochrony przed szkodnikami.....	45
4. Ochrona chemiczna przed szkodnikami.....	47
VII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	47
VIII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI JABŁONI.....	49
IX. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH.....	52
X. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA.....	56
XI. ZAŁĄCZNIKI.....	59
Załącznik 1. Zwalczanie chorób w Integrowanej Produkcji jabłek.....	59
Załącznik 2. Progi zagrożenia dla ważniejszych szkodników jabłoni.....	60
Załącznik 3. Zestawienie szkodników oraz terminy ich zwalczania.....	65

WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu oraz zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie IP daje m.in. gwarancję produkcji wysokiej jakości żywności, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych, mniejszych nakładów na produkcję (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe) i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw.

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Metodyka integrowanej produkcji jabłoni obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem jabłoni, od przygotowania gleby i posadzenia drzew, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania jabłek. Metodyka również uwzględnia zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

Więcej informacji dotyczących zgłoszenia do systemu integrowanej produkcji roślin oraz zasad wydawania certyfikatów IP jest dostępnych na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU

Dr Zbigniew Buler, dr Halina Morgaś, dr Jacek Filipczak, dr Dorota Kruczyńska, dr Paweł Bieliński

1. Wybór stanowiska

Siedlisko pod nowy sad powinno być tak dobrane, aby plantacja zapewniała regularne plony owoców wysokiej jakości, a więc i sukces ekonomiczny przy zastosowaniu minimalnej

chemizacji. Należy wybierać pod sad siedlisko o sprzyjających warunkach mikroklimatycznych tzn. nie sadzić drzew, gdzie występują zastoiska mrozowe, a także na podmokłych oraz nadmiernie piaszczystych i suchych glebach. Idealnym stanowiskiem pod sad jabłoniowy jest niewielkie wzniesienie osłonięte od północno-zachodnich i zachodnich wiatrów, na którym drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych na wiosnę. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i doliny rzek są mało przydatne pod sad, gdyż tworzą się tam zastoiska mrozowe (Mika 2010).

Jabłonie dobrze rosną na glebach o przeciętnej żyzności, które zaliczane są do III i IV klasy bonitacyjnej. Pod drzewa karłowe i półkarłowe bardzo dobre są gleby lessowe oraz lekkie gleby gliniaste. Jabłonie można sadzić także na piaskach gliniastych. Na glebach piaszczystych niezbędne jest stosowanie nawadniania. Poziom wody gruntowej powinien być nie wyższy niż około 100 cm dla jabłoni karłowych i około 140 cm dla jabłoni półkarłowych. Odczyn gleby dla jabłoni powinien być lekko kwaśny (pH od 6,0 do 6,7).

Sadów jabłoniowych nie należy zakładać obok zakładów przemysłowych powodujących zanieczyszczenie środowiska. Kwiaty narażone na opady kwaśnego deszczu gorzej zawiązują owoce.

2. Przedplony i zmianowanie

Jabłonie rosną najlepiej, gdy są posadzone na polu uprzednio nieużytkowanym sadowniczo. Wiosną, na rok przed sadzeniem drzewek, należy wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Rośliny te, tworząc dużą masę zieloną oczyszczając glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić drzew owocowych po wieloletnich 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 i tanim nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześniej zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją 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. Postępując w ten sposób można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca w glebie ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorzycy nie występują myszy i nornice. Gorczyca jest rośliną fitosanitarną, dlatego polecana jest zawsze jako przedplon w sytuacjach, gdy istnieje konieczność sadzenia sadu po sadzie. Zjawisko słabego wzrostu roślin przy powtarzalnej uprawie tego samego gatunku na tym samym stanowisku określane jest zmęczeniem gleby. W sadownictwie skutkiem zmęczenia gleby jest choroba replantacji. Objawia się ona osłabieniem lub całkowitym zahamowaniem wzrostu nadziemnej części i korzeni młodych

drzew, sadzonych bezpośrednio po usunięciu starego sadu. Jabłoń jest gatunkiem bardzo podatnym na chorobę replantacji.

Dobłą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, należy uprawiać aksamitkę. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Dla ograniczenia występowania pędraków w glebie można wysiać grykę, którą po wyrośnięciu rozdrabnia się i przyoruje.

3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów

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 olchy gęsto sadzone w odstępach co 1 - 2 m, które szybko tworzą zwarty, lecz wysmukły szpaler. Bardzo wskazane na osłony są lipy jako drzewa miododajne. Drzew silnie rosnących takich jak topoli, akacji czy jesionu należy unikać, gdyż stają się wkrótce konkurencyjne dla jabłoni w sadzie. Nie należy sadzić głogu, jarzębiny i świdośliwy ze względu na możliwość występowania na nich zarazy ogniowej. Wskazana jest uprawa drzew i krzewów wytwarzających soczysty pokarm dla ptaków jak: dzikie czereśnie, morwa, róże owocowe itp.

Nowe kwatery drzew owocowych zakłada się w rejonach sadowniczych z reguły po wykarczowanych starych sadach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Przy okazji replantacji sadu konieczne jest pozostawienie tych zarośli wokół sadu i poza sadem. Zadrzewienia i zakrzewienia między sadami, jak i w obrębie sadu, są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu sadów należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych, nornic i karczowników. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które muszą być pozostawione przy ogrodzeniu sadu. W sadzie powinny być zawieszane skrzynki lęgowe dla ptaków oraz ustawiane tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. W ten sposób będą stworzone korzystne warunki do rozmnażania się organizmów pożytecznych. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, powinno się uprawiać glebę broną talerzową.

4. Gęstość sadzenia drzew

Największy postęp w sadownictwie zawdzięczamy podkładowi skarłającemu. Dzięki nim można gęsto sadzić drzewa, co umożliwia uzyskanie wysokich plonów owoców wkrótce po założeniu sadu. Najlepsze efekty można uzyskać sadząc od 1500 do 3000 karłowych drzew jabłoni na ha lub od 1000 do 1500 drzew półkarłowych. Większe zagęszczenie niż 3000 drzew na ha znacznie podnosi koszty założenia sadu, może być także powodem pogorszenia

jakości owoców oraz utrudnia ochronę drzew przed chorobami i szkodnikami. Nadmierne zagęszczenie powoduje niedostatek światła słonecznego, co pociąga za sobą niedorastanie owoców do wymaganej wielkości, brak odpowiedniego rumieńca, niższą zawartość cukrów i suchej masy, pogorszenie smaku i zdolności przechowalniczych. Jeśli nadmiernemu zagęszczeniu drzew próbuje się przeciwdziałać silnym cięciem, to w owocach wzrasta zawartość azotu, a maleje zawartość wapnia. Jabłka z takiego sadu źle się przechowują. W popularnym rzędownym systemie sadzenia jabłonie karłowe są sadzone w rozstawie 3,5 m między rzędami i 1,0-2,0 m w rzędzie, natomiast dla jabłoni półkarłowych rozstawa między rzędami powinna wynosić 4,0 m, a w rzędzie od 1,5-2,5 m.

Nie zawsze do zalecanych odległości sadzenia drzew należy podchodzić dosłownie. Trzeba wziąć pod uwagę miejscowe warunki glebowo-klimatyczne. Nie należy zbyt gęsto sadzić odmian silnie rosnących, szczególnie w pasie ziem podgórskich, gdzie gliniaste gleby i obfite opady pobudzają wzrost. Warto także pamiętać, że drzewa posadzone po wykarczowanym starym sadzie rosną zawsze słabiej niż na nowym terenie.

Jabłonie można sadzić jesienią lub wczesną wiosną. Jesienne sadzenie ułatwia przyjęcie się drzewek i pobudza ich intensywny wzrost na wiosnę. Należy jednak unikać jesiennego sadzenia mało wytrzymałych na mróz odmian jabłoni szczepionych na wrażliwej na mróz podkładce.

Jeśli nie ma pewności czy ogrodzenie będzie skuteczną ochroną przeciwko zającom, królikom, sarnom itp., to po jesiennym sadzeniu należy drzewka posmarować repelentami (środki odstraszające zwierzęta). Innym rozwiązaniem są osłonki winidurkowe, papier lub słoma.

5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną produkcję

Dobór odmian stanowi ważny element integrowanej produkcji jabłoni ze względu na genetycznie uwarunkowaną podatność/odporność odmian na różne choroby. Wybór odmiany determinuje koszty związane z ochroną przed chorobami oraz decyduje o powodzeniu uprawy. Podejmując decyzję o wyborze odmiany należy wziąć pod uwagę kilka czynników. Oprócz podatności na choroby ważne jest przystosowanie odmiany do lokalnych warunków klimatyczno-glebowych. Trafność wyboru w tym względzie pozwoli utrzymać dobrą kondycję drzew przez cały okres uprawy, a pośrednio wpłynie także na ich zdrowotność ogólną. Dobór odmian do warunków, w których ma rosnąć sad, przyczyni się do uzyskiwania dobrych plonów. Czynnikami, które należy uwzględnić przy wyborze odmiany są także: wartość rynkowa odmiany, jakość owoców oraz ich trwałość w okresie przechowywania i w obrocie handlowym. Rejestr odmian jabłoni znajduje się na stronie: https://www.coboru.gov.pl/pl/kr/kr_odm?kodgatunku=JADO.

Podkładki

Podkładka powinna być dobrana do siły wzrostu odmiany oraz rodzaju gleby, na której będzie rósł sad. Przy wyborze podkładki należy zwrócić uwagę na siłę wzrostu z jaką wpływa ona na odmianę szlachetną, wytrzymałość na mróz oraz podatność na choroby i szkodniki. Właściwa podkładka wpływa na obfite owocowanie drzew i warunkuje ich długowieczność

a także pozwala uzyskać plony wysokiej jakości. Rejestr odmian podkładek dla jabłoni znajduje się na stronie: https://www.coboru.gov.pl/pl/kr/kr_odm?kodgatunku=JADP.

Zapylacze dla jabłoni

Jabłoń jako gatunek obcopylny, dla zawiązania owoców wymaga stosowania zapylaczy. Wprawdzie u niektórych odmian spotykamy się z samopłodnością, jednak powstałe na tej drodze owoce nie spełniają kryterium wysokiej jakości co sprawia, że można je traktować wyłącznie jako jabłka przemysłowe. Przy wyborze zapylacza należy kierować się przede wszystkim terminem kwitnienia. W jednej kwaterze powinny znaleźć się odmiany o zbliżonym okresie kwitnienia. Ważne są również proporcje odmiany podstawowej do odmiany zapylającej. Na podstawie doświadczeń stwierdzono, że dobre warunki zapyleń istnieją wtedy, gdy zapylacz stanowi 10-15% odmiany zapylanej. Oznacza to, że jedno drzewo zapylacza przypada na 8 drzew odmiany zapylanej. Właściwy dobór zapylaczy i ich rozmieszczenie na kwaterze zapewnią optymalne warunki zapyleń, a także regularne i obfite plonowanie. Przyczyni się to do zahamowania wzrostu drzew, a w konsekwencji, w sposób pośredni, ułatwi prowadzenie zabiegów ochrony.

W sadach jabłoniowych istnieje możliwość wykorzystania jabłoni ozdobnych jako zapylaczy. Zaletami tych odmian są: bardzo wczesne wchodzenie w okres owocowania, obfitość kwitnienia, duża produkcja pyłku oraz możliwość silnego cięcia. Ta ostatnia cecha powoduje, że nie zajmują zbyt wiele miejsca. U tego typu odmian pąki kwiatowe zawiązują się przede wszystkim na 1-2 - letnich przyrostach.

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz na ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe.

1. Analiza gleby i jej znaczenie w strategii nawożenia

Pobieranie próbek gleby oraz ich przygotowanie do analizy

Próbki gleby pobiera się oddzielnie z miejsc o odmiennym ukształtowaniu terenu (z górnej, środkowej i dolnej części wzniesienia) oraz odmiennej historii nawożenia.

W istniejącym sadzie, próbki gleby pobiera się tylko z pasów herbicydowych/mechanicznych wzdłuż rzędów drzew. W obrębie tych pasów, próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu drzew a skrajem murawy. Gdy drzewa nawadniane są systemem kropelkowym, to próbki należy pobrać około 20 cm od emitera.

Zarówno przed sadzeniem jabłoni jak i w trakcie prowadzenia sadu, próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów, tj. z warstwy 0-20 cm i 21-40 cm. Przed założeniem sadu, próbki gleby najlepiej pobrać rok przed sadzeniem drzewek. W istniejącym sadzie, próbki gleby pobiera się raz na 3-4 lata; na glebach lekkich - raz na 3 lata, a na glebach cięższych -

raz na 4 lata. Pobrane próbki gleby należy wysuszyć w zacienionym miejscu i przesać do laboratorium agrochemicznego.

Podstawowa analiza gleby musi obejmować oznaczenie jej odczynu (pH), zawartości materii organicznej oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Uzasadnione jest także oznaczenie składu granulometrycznego gleby.

Nawożenie P, K i Mg na podstawie analizy gleby

Nawożenie powyższymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tab. 1-3). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika w glebie do klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

Nawożenie azotem (N) na podstawie analizy gleby

Potrzeby nawozowe sadów jabłoniowych w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tab. 4). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach (tab. 8).

Wapnowanie na podstawie analizy gleby

Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby, a także od okresu użycia wapna (tab. 5-7).

2. Analiza chemiczna liści i jej znaczenie w strategii nawożenia

Pobieranie próbek liści i ich przygotowanie do analizy

Liście (z ogonkami) pobiera się tylko z owocujących drzew, ze środkowej części jednorocznych przyrostów, z obwodu korony, z wysokości 1,5-2,0 m. Próbkę liści pobiera się z 20-25 drzew. Z każdego drzewa pobiera się 5-7 liści. Liście jabłoni pobiera się 2-4 tygodnie po zakończeniu wzrostu pędów, co przypada na okres od 15 lipca do 15 sierpnia. Biorąc pod uwagę dużą zmienność odżywiania roślin między sezonami wegetacyjnymi, próbki liści najlepiej pobierać w dwóch kolejnych latach w cyklach 4-letnich.

Zebrane liście umieszcza się w papierowych torebkach. Liście należy jak najszybciej wysuszyć (najlepiej tego samego dnia) w temperaturze 60-70°C. Jeśli nie ma możliwości wysuszenia ich na miejscu, to próbkę liści można przetrzymać przez 1-2 dni w lodówce, a następnie dostarczyć ją do laboratorium agrochemicznego.

Nawożenie na podstawie analizy liści

Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia sadów polega na porównaniu zawartości składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tab. 8).

3. Nawożenie przed założeniem sadu

Nawożenie organiczne

Użycie naturalnych i organicznych nawozów/środków poprawiających właściwości gleby (ś.p.w.g.) przed posadzeniem drzewek polepsza ich wzrost i plonowanie. Szczególnie cennym nawozem naturalnym jest obornik. Roczna jego dawka nie może przekroczyć 170 kg

N na ha. Obornika nie można stosować na gleby zalane wodą, przykryte śniegiem lub zamarznięte do głębokości 30 cm. Termin użycia obornika zależy od okresu zakładania sadu oraz kategorii agronomicznej gleby. Na glebie lekkiej nie może być on stosowany jesienią. Gdy drzewka będą sadzone jesienią, to obornik należy zastosować pod przedplon. W przypadku zakładania sadu wiosną na glebie lekkiej, dobrze przefermentowany obornik najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem drzewek.

Alternatywą dla obornika są tzw. nawozy zielone, czyli rośliny przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Szczegółowe informacje o stosowaniu nawozów zielonych przed założeniem sadu znajdują się w rozdziale I, podrozdział 2. („Przedplony i zmianowanie”).

Nawożenie mineralne i wapnowanie

Przed sadzeniem drzewek może być konieczność użycia nawozów lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających P i/lub K. O potrzebie nawożenia P i K oraz ich dawce decyduje zawartość tych składników w glebie (tab. 1, 2).

Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i bezpośrednio przed sadzeniem drzewek. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawożenie K pod przedplon uzasadnione jest jedynie w przypadku stosowania wysokich dawek K w formie chlorkowej (soli potasowej). Nawozy fosforowe i potasowe muszą być wymieszane z glebą, przynajmniej na głębokość 20 cm.

Potrzeby wapnowania zależą od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tab. 5, 6). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem sadu. Przy konieczności podwyższenia zarówno odczynu gleby, jak i zawartości Mg, należy użyć wapna zawierającego Mg w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich poleca się używać wapna w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich - w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone).

4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia sadu

Jeśli przed sadzeniem drzewek nawożenie było wykonane prawidłowo, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia sadu nawożenie mineralne ogranicza się tylko do azotu.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N wynoszą 5-20 g na m² powierzchni nawożonej (tab. 4). Dawki te dotyczą sadów, w których utrzymywany jest ugór mechaniczny na całej powierzchni lub w pasach wzdłuż rzędów drzew. W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni sadu lub przy silnym zachwaszczeniu wokół drzewek, dawki N powinny być zwiększone o około 50%. Dawki N należy także zwiększyć (o 30-50%), gdy w rzędach drzew będą wykładane ściółki organiczne o wysokim stosunku węgla do azotu (np. słoma, kora, ścinki gałęzi).

W pierwszym roku prowadzenia sadu nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie; pierwszą dawkę, stanowiącą około 30% potrzeb nawozowych, rozsiewa się w fazie nabrzmiewania lub pęknięcia pąków, a pozostałą część (70%) - pod koniec czerwca. W drugim roku wzrostu drzewek zachodzi także konieczność podzielenia rocznej dawki N na dwie

części. Pierwszą dawkę N, stanowiącą 50-70% potrzeb nawozowych, stosuje się wczesną wiosną, a pozostałą (30-50%) - pod koniec czerwca.

W pierwszych dwóch latach po posadzeniu drzewek, nawozy azotowe stosuje się wokół ich pni w promieniu około 1,5 razy większym niż zasięg korony. Przy gęstym sadzeniu drzewek nawozy azotowe rozsiewa się pasowo wzdłuż rzędu.

5. Nawożenie i wapnowanie w owocującym sadzie

Nawożenie azotem

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie (tab. 4) oraz poziomu N w liściach (tab. 8), optymalne dawki N dla sadów jabłoniowych wahają się najczęściej od 20 do 80 kg na ha. Dawki te odnoszą się do sadów, w których utrzymuje się ugór herbicydowy/mechaniczny wzdłuż rzędów drzew.

W owocującym sadzie nawozy azotowe rozsiewa się pasowo wzdłuż rzędów drzew na powierzchnię ugoru herbicydowego/mechanicznego.

Nawożenie fosforem

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby/liści wykażą zbyt małą jego zawartość (tab. 1, 8) lub gdy pojawią się objawy niedoboru tego składnika na roślinie. W powyższych przypadkach, nawozy fosforowe stosuje się drogą pozakorzeniową lub rozsiewa się je na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu drzew, a następnie miesza z glebą do głębokości około 5 cm.

Nawożenie potasem

Jeśli przed założeniem sadu gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się od trzeciego roku prowadzenia sadu. O konieczności nawożenia K oraz jego dawce decyduje zawartość K w glebie i liściach (tab. 2, 8).

Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne - na gleby średnie i ciężkie. Jesienne nawożenie K uzasadnione jest także przy stosowaniu soli potasowej.

Nawożenie magnezem

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3-4 roku po założeniu sadu pod warunkiem, że w czasie sadzenia drzewek zawartość Mg w glebie była odpowiednia. O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tab. 3), zawartość Mg w liściach (tab. 8) oraz wygląd drzew.

Jeśli w sadzie zachodzi konieczność zarówno zwiększenia zawartości Mg w glebie, jak i podwyższenia odczynu, to należy użyć wapna magnezowego. Dawki wapna wzbogaconego w Mg oraz termin i sposób jego stosowania wynikają z potrzeb wapnowania.

Nawożenie mikroskładnikami

O celowości zasilania jabłoni mikroskładnikami decyduje analiza chemiczna liści (tab. 8) i/lub ocena wizualna liści i owoców. Jeśli analiza chemiczna liści wykaże niedostateczną zawartość mikroskładników, to uzasadnione jest nawożenie tymi składnikami.

Fertygacja

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami poprzez system nawodnieniowy. Przy tym systemie nawożenia używa się tylko nawozów dobrze rozpuszczalnych w wodzie. Dawki składników stosowanych w systemie fertygacji są kilkukrotnie mniejsze od dawek składników polecanych w nawożeniu metodą tradycyjną. Fertygację jabłoni prowadzi się od pierwszych dni maja do połowy sierpnia, z częstotliwością co 5-7 dni. Najlepsze efekty produkcyjne uzyskuje się przy łącznym stosowaniu fertygacji z nawożeniem metodą tradycyjną (lecz w obniżonych dawkach składników).

Opryskiwanie wapniem (Ca) a choroby fizjologiczne jabłek

Jabłka ubogie w Ca są podatne na pęknięcie, poparzenia słoneczne, niektóre choroby fizjologiczne (np. gorzką plamistość podskórną, szklistość miąższu, plamistość przetchlinkową, zbrunatnienie przygniezdne, rozpady), a także na infekcje grzybowe.

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

W sadach jabłoniowych należy wykonać od 3 do 7 oprysków Ca. Jabłka odmian 'Szampion', 'Jonagold', 'Cortland', 'Rubin', 'Honeycrisp' wymagają większej liczby oprysków Ca w podanym zakresie. Intensywniejsze opryskiwanie preparatami wapniowymi wykonuje się w przypadku młodych nasadzeń oraz przy słabym plonowaniu drzew. Więcej oprysków Ca poleca się także w warunkach stresu wodnego (niedoboru wody) w okresie letnim, a także, gdy owoce będą długo przechowywane, zwłaszcza w chłodni zwykłej.

W celu ograniczenia chorób fizjologicznych, których objawy tworzą się głęboko w miąższu owocu (np. zbrunatnienie przygniezdne, szklistość miąższu), wskazane jest, aby pierwszy oprysk Ca wykonać już w połowie czerwca, gdy zawiązki owocowe mają wielkość orzecha włoskiego. Kolejne opryski wykonuje się w odstępach około 14 dni.

Wapnowanie

Jeśli w czasie sadzenia drzewek odczyn gleby był odpowiedni dla jabłoni (6,0-6,7), to wapnowanie należy wykonać po kolejnych 3-4 latach. Wielkość dawki wapna zależy od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu (tab. 7). Przy okresowym wapnowaniu sadu, drzewa podlegają wahaniom odczynu gleby, co może osłabiać ich wzrost i/lub plonowanie. Z tego powodu, lepiej utrzymywać odczyn gleby na optymalnym poziomie przez cały okres eksploatacji sadu. W celu stabilizacji kwasowości gleby należy stosować corocznie około 300 kg CaO na ha (po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu, nawozy rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a drzewa nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Tabela 1. Nawożenie dogłębowe fosforem (P) przed założeniem sadu oraz w trakcie jego prowadzenia w zależności od zawartości przyswajalnego P w glebie* (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Zasobność warstwy próchnicznej w P		
niska	optymalna	wysoka
Zawartość P [mg kg^{-1}]		
<40	40-80	>80
Nawożenie fosforem przed założeniem sadu [$\text{kg P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$] ^a		
100-150 ^b	50-100 ^b	0-50 ^b
Nawożenie fosforem w sadzie [$\text{g P}_2\text{O}_5 \text{ m}^{-2}$] ^c		
10-15	0	0

* Zawartość przyswajalnego P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^a Dawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną.

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki P o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg^{-1} oraz < 20 mg P kg^{-1} .

^c Nawozy fosforowe na bazie ortofosforanów stosować wzdłuż rzędów drzew w sadach powyżej 3 lat, mieszając je do głębokości około 5 cm. Nawozy zawierające polifosforany stosować w młodych sadach (do 3 lat) bez konieczności mieszania z glebą.

Tabela 2. Nawożenie dogłębowe potasem (K) przed założeniem sadu oraz w trakcie jego prowadzenia w zależności od zawartości przyswajalnego K w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm [%]	Zasobność warstwy próchnicznej w K		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość K [mg kg^{-1}]		
	<50	50-80	> 80
	Nawożenie potasem przed założeniem sadu [$\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}$] ^a		
	150-200 ^b	100-150 ^b	-
	Nawożenie potasem w sadzie [$\text{g K}_2\text{O m}^{-2}$]		
	8-10 ^b	5-8 ^b	-
20-35	Zawartość K [mg kg^{-1}]		
	< 80	80-130	>130
	Nawożenie potasem przed założeniem sadu [$\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}$] ^a		
	200-250 ^c	150-200 ^c	-
	Nawożenie potasem w sadzie [$\text{g K}_2\text{O m}^{-2}$]		
	10-12 ^c	8-10 ^c	-
>35	Zawartość K [mg kg^{-1}]		
	< 130	130-210	> 210
	Nawożenie potasem przed założeniem sadu [$\text{kg K}_2\text{O ha}^{-1}$] ^a		
	250-300 ^d	200-250 ^d	-
	Nawożenie potasem w sadzie [$\text{g K}_2\text{O m}^{-2}$]		
	12-16 ^d	10-12 ^d	-

* Zawartość przyswajalnego K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^a Dawka potasu podana na powierzchnię nawożoną.

^b Zmniejszone lub zwiększone dawki K o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg K kg⁻¹ oraz <30 mg K kg⁻¹.

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki K o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >80 mg K kg⁻¹ oraz <50 mg K kg⁻¹.

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki K o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >80 mg K kg⁻¹ oraz <30 mg K kg⁻¹.

Tabela 3. Nawożenie doglebowe magnezem (Mg) przed założeniem sadu oraz w trakcie jego prowadzenia w zależności od zawartości przyswajalnego Mg w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm (%)	Zasobność warstwy próchnicznej w Mg		
	niska	optymalna	wysoka
<20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹]		
	<30	30-50	>50
	Nawożenie magnezem przed założeniem sadu [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	80-100 ^c	60-80 ^c	-
	Nawożenie magnezem w sadzie [g MgO m ⁻²]		
	8-10 ^c	6-8 ^c	-
≥20	Zawartość Mg [mg kg ⁻¹]		
	<50	50-70	>70
	Nawożenie magnezem przed założeniem sadu [kg MgO ha ⁻¹] ^{a,b}		
	100-120 ^d	80-100 ^d	-
	Nawożenie magnezem w sadzie [g MgO m ⁻²]		
	10-12 ^d	8-10 ^d	-

* Przyswajalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela.

^a Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną.

^b W przypadku, gdy odczyn warstwy próchnicznej jest poniżej optymalnej wartości dla danego gatunku rośliny, należy użyć wapno magnezowe w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

^c Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >50 mg Mg kg⁻¹ oraz <35 mg Mg kg⁻¹.

^d Zmniejszone lub zwiększone dawki magnezu o 20% stosuje się, gdy jego zawartość w warstwie bezpośrednio poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio >70 mg Mg kg⁻¹ oraz <50 mg Mg kg⁻¹.

Tabela 4. Orientacyjne dawki azotu (N) dla sadów jabłoniowych w zależności od zawartości materii organicznej w glebie (Wójcik, 2009)

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 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu

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 6. Zalecane dawki wapna w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu*

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 7. Jednorazowe dawki wapna stosowanego w sadzie (Kłossowski, 1972, zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka [kg CaO 100 m ⁻²] ^{a,b}		
<4,5	17	20	30
4,5-5,5	10	15	20
5,6-6,0	5	8	15
6,1-6,5	-	5	10
6,6-7,0	-	-	5

^a Polecane dawki wapna w cyklu 3-4 lat.

^b Wapno stosować tylko w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów roślin.

Tabela 8. Liczby graniczne zawartości składników w liściach jabłoni^a (wg Kłossowskiego 1972, uzupełnione i zmodyfikowane przez Sadowskiego i in. 1990 oraz Wójcika 2021) oraz polecane dawki składników stosowanych doglebowo w owocującym sadzie

Składnik/dawka składnika w nawożeniu *	Zakres zawartości składnika			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
N (%) <i>Dawka N (kg ha⁻¹)</i>	<1,80 100-120	1,80-2,09 80-100	2,10-2,40 20-80	>2,40 0
P (%) <i>Dawka P₂O₅ (kg ha⁻¹)</i>	<0,11 150	0,11-0,14 100	0,15-0,26 0	>0,26 0
K (%) <i>Dawka K₂O (kg ha⁻¹)</i>	<0,70 120-140	0,70-0,99 80-120	1,00-1,50 50-80	>1,50 0
Mg (%) <i>Dawka MgO (kg ha⁻¹)</i>	<0,18 100-120	0,18-0,21 60-100	0,22-0,32 0	>0,32 0
S (%)**	-	0,004-0,009	0,01-0,2	-
B (mg kg⁻¹) <i>Dawka B (kg ha⁻¹)</i>	<18 3-4	18-24 1-2	25-45 0	>45 0
Mn (mg kg⁻¹) <i>Dawka Mn (kg ha⁻¹)</i>	<20 15-20***	20-40 10-14***	41-100 0	>100 0
Zn (mg kg⁻¹) <i>Dawka Zn (kg ha⁻¹)</i>	<10 8-11***	10-14 6-7***	15-60 0	-
Fe (mg kg⁻¹) <i>Dawka Fe (kg ha⁻¹)</i>	<21 30-40***	21-79 20-29***	80-250 0	-
Cu (mg kg⁻¹) <i>Dawka Cu (kg ha⁻¹)</i>	<3 6-7***	3-4 5***	5-12 0	-
Mo (mg kg⁻¹) <i>Dawka Mo (kg ha⁻¹)</i>	-	0,04-0,09 0,03-0,06	0,1-0,3 0	-

^a Liście z ogonkami pobierane w okresie 15 lipiec-15 sierpień ze środkowej części jednorocznych przyrostów.

* Dawki składników w przeliczeniu na powierzchnię nawożoną.

** Stosować siarczan potasu według potrzeb nawozowych w stosunku do potasu

*** W przypadku gleb przewapnowanych lub węglanowych stosować nawozy chelatowe lub wykonać opryski Fe, Mn, Zn i/lub Cu.

III. PIELĘGNACJA GLEBY I REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia

Na pielęgnację gleby składają się działania, które utrzymują ją w stanie umożliwiającym sadzenie drzew oraz poprawiają warunki ich wzrostu w sadzie. Podstawowe cele to: poprawa struktury, żyzności i napowietrzenia gleby, poprawa przesiąkania wody w głębsze warstwy, zapewnienie przejezdności maszyn oraz usunięcie chwastów. Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych.

Chwasty konkurują z drzewami o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogarszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników, (gryzoni, przędziorków, mszyc, drutowców, ukośnicy szczawiówki) oraz zwiększają uszkodzenia drzew przez przymrozki wiosenne. Z drugiej strony, chwasty jako najważniejszy składnik tzw. flory synantropijnej (towarzyszącej działalności człowieka), pełnią pożyteczne funkcje, określane jako usługi ekosystemowe (środowiskowe) – są podstawą biologicznej różnorodności, ograniczają erozję, ugniatanie i zasolenie gleby oraz wymywanie składników pokarmowych. Biorą udział w obiegu substancji pokarmowych oraz w sekwestracji (wiązaniu) atmosferycznego dwutlenku węgla i jego gromadzeniu w formie organicznej w glebie. Szczególnie ważne jest utrzymanie flory synantropijnej w okresie jesienno-zimowym, kiedy służy ona jako roślinność okrywowa. Roślinność porastająca glebę w sadzie w okresie spoczynku drzew nie spełnia definicji chwastów, gdyż jej obecność jest pożądana i nie wiąże się ze stratami ekonomicznymi. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na odpowiednio niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Największe zagrożenie powoduje rozwój zachwaszczenia w okresie kwiecień – sierpień. Działania powinny być adekwatne do zagrożeń i realizowane w postaci wcześniej zaplanowanego, spójnego programu. Podczas zakładania sadu z integrowaną produkcją oraz w trakcie jego prowadzenia, łączone są chemiczne metody regulowania zachwaszczenia (stosowanie herbicydów) oraz niechemiczne – zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów palnikiem propanowym oraz traktowanie gorącą wodą).

Urządzenia do zwalczania chwastów gorącą wodą składają się z trzech zasadniczych elementów, wspólnych dla wszystkich modeli: układu podgrzewania wody (palnik + bojler), pompy zapewniającej przepływ wody oraz systemu sterującego pracą całego urządzenia). Podgrzewają one wodę w trybie ciągłym do temperatury 99,5°C poprzez spalanie paliwa dieslowskiego (oleju opałowego) lub gazu (LPG). Zarówno wdrożenie palników propanowych jak i urządzeń do rozlewania gorącej wody związane jest z koniecznością zakupu dodatkowych, często kosztownych urządzeń i wymaga znaczącego zużycia paliw kopalnych. W pierwszej kolejności należy sięgać po metody alternatywne wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami jest zalecane, gdy metody alternatywne są nieskuteczne, trudne do wdrożenia lub zbyt kosztowne. Poszczególne metody pielęgnacji gleby są łączone w różny sposób i stosowane współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i pielenie lub ściółki pod koronami drzew), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod, najczęściej uprawa gleby i opryskiwanie herbicydami powschodowymi) oraz jako wzajemne uzupełnienie metod (pielenie lub opryskiwanie herbicydami powschodowymi celem zniszczenia chwastów trwałych przerastających warstwę ściółki). Istotnym elementem ochrony są działania profilaktyczne, między innymi zwalczanie chwastów przed założeniem sadu, wydaniem nasion oraz w bezpośrednim sąsiedztwie sadu, jeśli ich nasiona są przenoszone z wiatrem. W zbiorowiskach chwastów dominuje 30-40 gatunków, ale następnych kilkaset może występować w różnym nasileniu, w zależności od warunków siedliskowych i historii pola. W oparciu o biologię rozwoju, chwasty dzielimy na jednoroczne, dwuletnie i wieloletnie (trwałe). W sadach występują zarówno gatunki segetalne

(zachwaszczające uprawy polowe), jak i ruderalne (rozwijające się w miejscach nieużytkowanych rolniczo). Efektywne regulowanie zachwaszczenia wymaga właściwej identyfikacji chwastów, znajomości ich biologii, prawidłowego wyboru metody ochrony. Przy wyborze uwzględniamy koszty, możliwości organizacyjne gospodarstwa, skuteczność oraz oddziaływanie na środowisko, drzewa jabłoni i jakość plonu, włącznie z bezpieczeństwem konsumenta w przypadku stosowania herbicydów.

2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

Przed założeniem sadu, dolistne herbicydy układowe, mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych). W sadach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów dogłębowych. Herbicydy stosuje się wyłącznie pod koronami drzew, w pasach herbicydowych, których powierzchnia nie powinna być większa niż 50% ogólnej powierzchni nasadzenia. Oznacza to, że przy typowej rozstawie drzew, maksymalna szerokość pasów herbicydowych wynosi 1,80 m i zaleca się, aby była ona jak najmniejsza. Herbicydy dolistne są najczęściej aplikowane w trzech podstawowych terminach: na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu i lipcu oraz w przypadku środków dobrze działających w niskiej temperaturze – jesienią, w listopadzie. Jeśli w etykiecie nie podano terminu stosowania (np. do kwitnienia lub po zbiorze rośliny uprawnej), ewentualnie okresu karencji wyrażonego w dniach, to środek powinien być użyty nie później niż miesiąc przed zbiorem owoców. Przy regularnym stosowaniu herbicydów należy zadbać o rotację (zmianowanie) środków o różnym mechanizmie działania, co napotyka na coraz większe trudności. Należy liczyć się z tym, że liczba substancji czynnych o działaniu chwastobójczym, rekomendowanych do sadów w Unii Europejskiej, będzie nadal ograniczana. Dlatego zaleca się wdrażanie rozwiązań alternatywnych wobec herbicydów. Zakres i sposób użycia chemicznych środków chwastobójczych, w tym maksymalna liczba zabiegów w sezonie, powinny być zgodne z ich etykietami. Opryskiwanie herbicydami powinno odbywać się w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Optymalny efekt opryskiwania jest osiągany przez prawidłowy wybór: rodzaju środka i adiuwanta (wspomagacza), jeśli taki jest zalecany, dawek, terminu zabiegu – z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej oraz techniki opryskiwania.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz dla środowiska.

Wykaz środków ochrony do IP jest dostępny na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB: <https://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow/> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Przydatne informacje dotyczące ochrony roślin publikowane są również w internetowym Systemie Wspomagania Decyzji w ochronie roślin ogrodniczych HortiOchrona (hortiochrona.inhort.pl).

3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów

Mechaniczne zwalczanie chwastów polega najczęściej na systematycznej uprawie gleby i jest wykonywane przede wszystkim w międzyrzędziach młodego sadu. Powierzchnia utrzymywana w ten sposób, określana jest mianem czarnego lub mechanicznego ugoru. Uprawę gleby podczas wegetacji roślin przeprowadza się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni), przy użyciu glebogryzarek, kultywatorów, bron lub agregatów uprawowych. Glebogryzarki aktywne, z nożami na obrotowym wale, są narzędziami bardzo skutecznymi, ale szybko naruszają strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Miejsce glebogryzarek aktywnych zajmują coraz częściej glebogryzarki samonapędowe. Preferowane są także narzędzia pasywne, z takimi elementami roboczymi jak zęby, gęsiostópki i redliczki (typ kultywator), często łączone z wałem strunowym lub brony talerzowe. W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Uprawki wykonywane są po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu i po powstaniu skorupy glebowej. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem, powinna być ograniczona do 4-6 zabiegów w ciągu sezonu, aby ograniczyć degradację i erozję gleby. Ostatni z nich zaleca się wykonywać nie później niż w sierpniu. W międzyrzędziach młodych sadów, czarny ugor może być utrzymywany przez cały sezon lub tylko od wiosny do przełomu czerwca i lipca. Nie później niż do 10 lipca wysiewane są nasiona roślin okrywowych, najlepiej w mieszance. Mieszanka powinna składać się przynajmniej z 3-4 gatunków roślin uprawnych, w tym bobowatych (motylkowych), np. seradela, bobik, wsiewanych razem ze słonecznikiem, gorczycą, gryką lub facelią. Rośliny okrywowe są koszone i przyorywane dopiero w następnym roku.

W sadach istnieje możliwość zmechanizowanej uprawy gleby pod koronami drzew przy użyciu automatycznych glebogryzarek lub pielników z nożami podcinającymi, umieszczonych na bocznych, uchylnych sekcjach roboczych lub glebogryzarek samonapędowych agregatowanych z dużą gwiazdą palcową (pielnikiem palcowym), która niszczy chwasty w linii drzew lub glebogryzarek sadowniczych pracujących pasowo.

Uprawa mechaniczna może stanowić część kompleksowej technologii pielęgnacji gleby, metodą „sandwicha” (kanapki). W ramach tego systemu, pośrodku rzędu drzew pozostawia się nieuprawiany pas roślinności zielnej o szerokości 30-50 cm. Pas ten może być opcjonalnie obsiany roślinami okrywowymi, koszony, okresowo opryskiwany herbicydami, wypalany palnikiem propanowym lub traktowany gorącą wodą. Po obydwu stronach rzędu drzew, znajduje się pas płytko uprawianej gleby o szerokości 60-90 cm. Uprawy są wykonywane na głębokość 5-10 cm, po osiągnięciu przez chwasty około 10 cm wysokości, 5-6 razy w okresie kwiecień-sierpień, najczęściej przy użyciu glebogryzarki samonapędowej, brony sprężynowej lub talerzowej na bocznym wysięgniku. Pośrodku międzyrzędzi utrzymywana jest murawa. Koszenie zbędnej roślinności jest szczególnie ważne w drugiej połowie lata, aby ograniczyć rozsiewanie nasion. Do pracy w rzędach drzew przeznaczone są podkaszarki (wykaszacze) podkoronowe, a ich elementami tnącymi mogą być noże, żyłki lub nożyce. Płytką uprawa

mechaniczna i koszenie nie zwalczają skutecznie głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów trwałych, między innymi perzu właściwego.

4. Rośliny okrywowe

Rośliny okrywowe w postaci murawy z wieloletnich traw łąkowych, najczęściej – kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Murawę mogą stanowić mieszaniny wymienionych gatunków lub mieszaniny ekotypów (odmian) w obrębie jednego gatunku, także innego niż wymienione, odpowiedniego do lokalnych warunków. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia drzew i koszone po osiągnięciu 15 cm wysokości, z reguły 4-8 razy w sezonie. Częstotliwość koszenia zależy od składu murawy, warunków pogodowych i typu kosiarek – rotacyjne, bębnowe lub bijakowe. Dwa ostatnie typy charakteryzuje możliwość niskiego, a przez to i rzadkiego koszenia. Dopuszczalne jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna oraz słabo rosnące chwasty dwuliścienne, np. bodziszek, stokrotka, przetaczniki, jastrzębce, pępowy, krwawnik pospolity. Obecność mniszka pospolitego nie jest pożądana, ze względu na jego ekspansję w obrębie całego sadu oraz dużą uciążliwość dla drzew. Mniszek konkuruje z jabłonią o zasoby i ma silne oddziaływanie allelopatyczne. Kwiaty mniszka są chętnie odwiedzane przez owady zapylające, w tym pszczoły. W sadach intensywnie chronionych chemicznie przy użyciu opryskiwaczy wentylatorowych, kwiaty mniszka są systematycznie pokrywane cieczą opryskową co zwiększa ekspozycję środków ochrony roślin dla pszczoł i ryzyko ich zatrucia. Na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych, murawa jest zakładana w pierwszym roku prowadzenia sadu. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w szczególnych przypadkach, np. w starszych sadach z silnie rosnącymi drzewami i w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych. W takich sadach, przy niewielkim zagrożeniu gryzoniami, jako rośliny okrywowe mogą być traktowane słabo rosnące chwasty, np. wiechlina roczna, jasnota różowa, rzodkiewnik pospolity, gwiazdnica pospolita, które ograniczają erozję gleby oraz rozwój gatunków bardziej uciążliwych.

5. Ściółkowanie gleby

Do redukcji zachwaszczenia w sadach wykorzystywane są ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna agrotkanina lub włóknina polipropylenowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – odpadki włókiennicze i papiernicze, słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, węgiel brunatny, kompost, wytloki owocowe. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (słoma, trociny, kora), których warstwa powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 5-10 cm, należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, zwiększając jego standardową (zalecaną dawkę) o 1/3. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Ściółki pochodzenia organicznego mogą być wykładane w całym pasie pod koronami drzew (do szerokości 2 m), a przy ograniczonej ich dostępności, w formie kół przy pniach drzew

o średnicy około 1 m. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z potrzebą ich dodatkowego zwalczania, np. przy użyciu herbicydów. Ściółka ze słomy przyciąga do sadu gryzonie. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi kilka lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).

IV. PIELEGNACJA SADU

Prof. dr hab. Waldemar Treder, dr Zbigniew Buler, dr Jacek Filipczak

1. Nawadnianie jabłoni

Jabłonie, ze względu na stosunkowo długi okres uprawy, mają wysokie potrzeby wodne. Dla zapewnienia jabłoniom odpowiedniej ilości wody w naszych warunkach klimatycznych niezbędne są roczne opady w granicach 550 - 750 mm. Niestety w wielu rejonach kraju opady są znacznie niższe, nie osiągają nawet 500 mm. Dodatkowym problemem jest coraz częstsze występowanie długich okresów bezopadowych oraz intensyfikacja produkcji jabłoni. Obecnie większość sadów to intensywne nasadzenia drzew szczepionych na podkładkach karłowatych. Drzewa takie mają stosunkowo słaby i płytki system korzeniowy. W przypadku sadzenia ich na glebach lekkich nawadnianie może być potrzebne w każdym roku. Mała pojemność wodna gleb lekkich powoduje ograniczoną dostępność wody dla jabłoni nawet w stosunkowo krótkich okresach bezopadowych. Brak wody jest powodem nie tylko znacznego ograniczenia plonu, ale przede wszystkim pogorszenia jakości owoców. Ograniczona dostępność wody powoduje także słabe wyrastanie drzew, co ogranicza plon w latach następnych. Uwzględniając potrzeby wodne jabłoni i średnie wielkości opadów w Polsce, maksymalne zapotrzebowanie na wodę dla deszczowni można oszacować na 3-3,6 mm/dzień, a dla systemów kroplowych 2-2,5 mm/dzień. Niestety w latach ekstremalnie suchych wartości te mogą przekraczać nawet 5 mm dla deszczowania i 4 mm dla nawadniania kroplowego. Nawadnianie jabłoni może być prowadzone za pomocą deszczowni, systemów podkoronowego minizraszania lub systemów nawodnień kroplowych. Wybór rodzaju nawadniania zależy przede wszystkim od dostępności wody i energii, rozstawy drzew i możliwości technicznych gospodarstwa.

Deszczowanie

Aby uzyskać prawidłową równomierność zraszania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi ich zasięgu. Częstotliwość nawadniania zależy od wielkości roślin i przebiegu pogody, a pojedyncze dawki wody wynikają z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby (tab. 9).

Tabela 9. Przybliżone, maksymalne wielkości dawek polewowych (w mm*) dla sadu jabłoniowego uprawianego na różnych typach gleb (dla zwilżenia gleby do 30 cm)

Gliny	Gliny piaszczyste	Piaski gliniaste	Piaski słabo gliniaste
36	30	24	18

* 1 mm = 1 l/m² = 10 m³/ha

System deszczowniany może służyć także do schładzania owoców w czasie ekstremalnych upałów i ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatur do -5°C . W instalacjach przeciwprzymrozkowych montowane są specjalne zraszacze, w których sprężyny przykryte są kołpakami. Przy projektowaniu instalacji do ochrony roślin przed przymrozkami należy pamiętać, że intensywność zraszania nie powinna być mniejsza niż $3,5 \text{ mm/m}^2/\text{h}$ ($35 \text{ m}^3/\text{ha/h}$).

Minizraszanie

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie minizraszania woda wydatkowana jest poprzez małe wykonane z tworzywa sztucznego emiterzy (minizraszacze o wydatku 20–200 l/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Rodzaj zastosowanej wkładki wpływa także na kształt zwilżanej powierzchni. W systemach minizraszania emiterzy umieszczane są w rzędach lub w pobliżu rzędów drzew. System minizraszania podkoronowego wymaga stosunkowo dobrego filtrowania wody, ponieważ dysze niektórych minizraszaczy mają średnicę poniżej 1 mm. Ten system nawadniania nie zwilża liści i międzyrzędzi. Minizraszacze umieszczane ponad koronami drzew mogą służyć także do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi. Minizraszacze podkoronowe stosowane są przede wszystkim przy wystąpieniu bardzo wysokiej zawartości żelaza lub w sadach ekstensywnych, gdzie drzewa posadzone są w większej rozstawie. Stosując minizraszanie unika się zwilżania pni drzew. Długotrwałe zraszanie pni może sprzyjać występowaniu chorób kory i drewna.

System nawadniania kropłowego

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą ten system nawodnieniowy może być szczególnie polecany przy ograniczonym wydatku źródła wody. Jako emiterzy stosuje się tu linie kropłujące, w których kropłowniki umieszczone są wewnątrz przewodów polietylenowych. Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kropłujących w rozstawie co 50 - 60 cm, na glebach ciężkich rozstawa ta może wynosić nawet 70 cm. W terenie płaskim stosujemy tańsze emiterzy bez kompensacji. Natomiast w terenie pagórkowatym, dla zapewnienia niezbędnej równomierności nawadniania, stosujemy linie kropłujące z kompensacją lub typu CNL (niewydatkujące wody przy niskich ciśnieniach). Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego uzależniona jest od typu emitery, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emitery. Czas użytkowania linii kropłujących jest wypadkową jakości tworzywa, grubości ścianki przewodu i warunków eksploatacji (np. jakości wody). W sadach poleca się stosowanie linii kropłujących o grubości ścianki 0,33 - 1,14 mm. Aby przedłużyć czas użytkowania cienkościennych linii kropłujących można je umieszczać pod powierzchnią gleby na głębokości 5 - 20 cm. Umieszczanie linii kropłujących pod powierzchnią gleby zwiększa ryzyko blokowania emitery przez korzenie roślin, dlatego do nawadniania wgłębnego stosujemy tylko emiterzy, których producent w specyfikacji technicznej zapewnia odporność instalacji na wrastanie korzeni. Podstawową wadą systemów nawodnień kropłowych jest wrażliwość kropłowników na zanieczyszczenia wody.

Jakość zanieczyszczeń zależy od rodzaju źródła wody. Woda czerpana ze zbiorników otwartych zawiera zanieczyszczenia mechaniczne (piasek, obumarłe części roślin i zwierząt), a także biologiczne (glony, bakterie), natomiast woda pochodząca ze studni głębinowych często zawiera duże ilości związków Fe, Mn, Ca i Mg, które mogą blokować emiterzy. Tabela 10 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapchania się emiterów kropłowych.

Tabela 10. Ocena jakości wody do nawodnień kropłowych

Czynniki	Prawdopodobieństwo zapchania emiterów		
	małe	średnie	duże
Zawartość części stałych [mg/l]	<50	50-100	>100
pH	<7	7,0 – 8,0	>8,0
Mangan [ppm]	<0,1	0,1 – 1,5	>1,5
Żelazo [ppm]	<0,1	0,1 – 1,5	>1,5
Bakterie [liczba / ml]	10000	10000-50000	50000

Wielkość i rodzaj filtracji zależą od wielkości przepływu i jakości wody. W przypadku pobierania wody ze zbiorników otwartych zalecane jest zastosowanie filtrów piaskowych. Wody gruntowe mogą zawierać wysoki poziom żelaza, dlatego przed zaprojektowaniem instalacji kropłowej należy wykonać analizę wody. Przy zawartości żelaza powyżej 1,0 mg/l wskazane jest zastosowanie odżelaziacza. Ważnym elementem instalacji nawodnieniowej jest dozownik nawozów. Najczęściej stosowane dozowniki to pompy proporcjonalnego mieszania i iniektory. Dozowniki służą do podawania nawozów (fertygacja), zakwaszania wody lub traktowania instalacji roztworami kwasu w celu rozpuszczenia i wymycia z instalacji powstałych tam osadów mineralnych i organicznych. Każda instalacja nawodnieniowa powinna być zaopatrzona w zawór zwrotny, aby nie zanieczyścić źródła wody. Częstotliwość nawadniania zależy od przebiegu pogody w okresach bezdeszczowych. Nawadnianie kropłowe powinno być prowadzone stosunkowo często – nawet codziennie, nie rzadziej jednak niż raz na 3 dni. Pojedyncza dawka wody dla instalacji kropłowej powinna być dobrana tak, aby woda nie przesiąkała w profilu glebowym poniżej głębokości 30 - 40 cm. Na glebach lekkich jest to zazwyczaj 10 – 14 l wody na emiter. Do ustalania częstotliwości nawadniania przydatne są tensjometry, za pomocą których możemy ocenić poziom dostępności wody dla roślin i zdecydować o konieczności nawadniania. Tensjometr umieszczamy w glebie na głębokości około 20 - 30 cm w odległości 15 - 20 cm od kropłownika. Literaturę poświęconą nawadnianiu oraz szczegółowe zalecenia i informacje o potrzebach wodnych jabłoni zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

2. Formowanie i cięcie drzew oraz regulowanie wzrostu i owocowania

Formowanie drzew

Cięcie drzew jabłoni ma na celu utrzymanie właściwej równowagi między ich wzrostem a owocowaniem. Prawidłowo wykonane cięcie umożliwia swobodny ruch powietrza

i przenikanie promieni słonecznych w obręb korony drzewa. Dzięki temu ogranicza się rozwój chorób. Cięcie jest również ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W trakcie jego prowadzenia konieczne jest wycinanie pędów porażonych przez choroby takie jak: rak drzew owocowych, rak bakteryjny, zgorzel kory, mączniak lub zarazę ogniową. W ten sposób usuwa się źródła możliwych infekcji drzew w czasie wegetacji. W początkowym okresie życia sadu cięcie spełnia ważną rolę przy formowaniu korony drzewa. Prawidłowy kształt korony, jak również optymalna jej objętość, mają zasadniczy wpływ na wielkość i jakość owocowania. Forma korony i rozstawa sadzenia drzew muszą zapewnić liściom i rosnącym owocom optymalne nasłonecznienie przez cały sezon. Jednocześnie struktura korony musi być silna, aby utrzymać zawiązane owoce do czasu zbioru. Jabłonie karłowe wymagają do tego trwałych podpór. System sadzenia drzew powinien wspomagać producenta w ograniczaniu konieczności stosowania herbicydów. Umożliwia to system sadzenia drzew w jednym rzędzie. Najkorzystniejszym jest układ rzędów północ – południe.

Cięcie drzew

Cięcie po posadzeniu

Celem tego zabiegu jest przywrócenie równowagi, naruszonej przez wykopywanie drzewek ze szkółki. Przycinanie posadzonych drzewek wykonujemy wiosną. Dotyczy to też drzewek posadzonych w jesieni.

Jeżeli zapewnione zostało bardzo dobre stanowisko glebowe, z możliwością nawadniania zaraz po posadzeniu – powinniśmy sadzić drzewka dwuletnie z jednoroczną koroną lub silnie wyrośnięte i rozgałęzione jednoroczne okulanty wyboru Ekstra. Drzewka takie mają już korony uformowane na wysokości 60–80 cm od ziemi, w zależności od formy wzrostu i pokroju zaszczepionej odmiany. Sadzenie takich drzewek, wcześniej już przygotowanych w szkółce, powoduje znaczne ograniczenie lub wręcz zaniechanie cięcia po ich posadzeniu. W tym przypadku usuwa się tylko pędy wyrastające na pniu zbyt nisko (do 60 - 80 cm) oraz tworzące ostry kąt z przewodnikiem. Jeśli w tych warunkach posadzimy drzewka nierozgałęzione (okulanty, czy tzw. „drzewka siedmiomiesięczne”) pozostawiamy je bez cięcia.

Zakładając sad na słabszym stanowisku glebowym i bez zapewnienia systematycznego nawadniania drzewek polecane do sadzenia są drzewka w formie jednorocznych okulantów, nierozgałęzionych lub z 3-4 średniej długości pędami bocznymi. Drzewka takie mają korzystniejszy stosunek systemu korzeniowego do części nadziemnej, co powoduje ich silniejszy wzrost w pierwszym roku w sadzie. Adaptacja takich drzewek w sadzie jest z reguły bardzo dobra. Na drzewkach słabo rozgałęzionych należy skrócić o połowę wszystkie silniejsze odgałęzienia boczne wyrastające na wysokości 50-60 cm od powierzchni gleby. Pędy słabsze i wyrastające wyżej trzeba skrócić o 2/3 ich długości. Odgałęzienia wyrastające nisko (do 60 - 70 cm od powierzchni gleby) należy wyciąć. Drzewka nierozgałęzione należy przyciąć na wysokości 70 - 90 cm od powierzchni gleby. Odmiany o pokroju wyniosłym skraca się niżej, a odmiany o pokroju rozłożystym - wyżej.

Cięcie drzew rosnących

Siła i sposób cięcia muszą być dostosowane do systemu uprawy. Jednak niezależnie od kształtu koron czy gęstości sadzenia drzew, cięcie powinno utrzymywać możliwie wysoki poziom corocznego owocowania i wysoką jakość produkowanych jabłek oraz zagwarantować optymalne zakładanie pąków kwiatowych na rok następny. Cięcie powinno być tak prowadzone, aby jabłonie możliwie wcześnie zaczynały owocować. Równocześnie cięcie powinno zapewnić możliwie długi okres eksploatacji sadu przez utrzymanie drzew w dobrym zdrowiu.

Terminy cięcia jabłoni

Główne cięcie należy prowadzić w okresie spoczynku zimowego. Najwłaściwszym okresem jest druga połowa zimy. Cięcie wcześniejsze może zwiększyć podatność drzew na uszkodzenia mrozowe. Prowadzi to do nasilenia rozwoju chorób, głównie kory i drewna.

Cięcie zimowe

Należy prowadzić systematycznie, w każdym roku i w stopniu umiarkowanym. Zbyt silne może sprzyjać rozwojowi takich chorób jak zaraza ogniowa. W trakcie cięcia należy regulować kształt i rozmiar korony oraz jej strukturę. Najbardziej uniwersalną jest korona stożkowa. Pień i przewodnik to jedyne trwałe jej części. Pędy i gałęzie boczne podlegają wymianie. W pierwszej kolejności usuwa się pędy konkurujące z przewodnikiem, znajdujące się przede wszystkim w górnej części korony, lepiej nasłonecznionej. W tego typu koronie żaden pęd nie może być grubszy od przewodnika ani nad nim dominować. W dolnej części korony, do wysokości około 50 cm usuwa się pędy i gałązki, które pod ciężarem owoców opuściły się nisko, tuż nad powierzchnię gleby. Po trzech – czterech latach owocowania zaleca się cięcie odnawiające. Stare i grube gałęzie wycina się przy przewodniku z pozostawieniem krótkiego czopa, z którego w ciągu lata wyrastają młode pędy. Przewodnik powinien być skracany ponad podporą, nigdy nie na gładko, a z pozostawieniem jednego pędu rocznego na jego szczycie.

Cięcie letnie, uzupełniające

Prowadzone jest w okresie wegetacji, w drugiej połowie lata. Jego głównym celem jest poprawa nasłonecznienia owoców. Wycina się w pierwszej kolejności silne, pionowo rosnące roczne pędy tzw. „wilki”, natomiast słabsze należy pozostawić. Optymalny termin wykonania tego zabiegu - trzy tygodnie przed przewidywanym zbiorem owoców. W niektórych sytuacjach, gdy drzewa rosną zbyt silnie, letnie cięcie służy zahamowaniu nadmiernego wigoru pędów. W tym celu można skracać ulistnione, tegoroczne pędy zaczynając od początku lipca. Zabieg letniego cięcia należy zakończyć do końca sierpnia.

Inne metody regulowania wzrostu i owocowania drzew

Każdy zabieg, inny niż cięcie, wpływający na intensywność wzrostu lub poziom owocowania, jest zabiegiem regulującym. Do takich zabiegów należy zaliczyć stosowanie regulatorów wzrostu i innych środków chemicznych, dopuszczonych do użycia w produkcji jabłek. Wśród tych środków są preparaty wpływające na cechy jakościowe owoców (poprawa wybarwienia jabłek, redukcja ordzawienia skórki, itp.) lub/i stymulowanie bądź zahamowanie wzrostu wegetatywnego. Preparaty te powinny być stosowane w razie

rzeczywistej potrzeby, zgodnie ze wskazaniem producenta umieszczonymi na etykiecie. Szczególnie rozważnie należy stosować preparaty stymulujące wzrost/wigor drzew, gdyż mogą one stwarzać warunki korzystne dla rozwoju niektórych chorób, na przykład zarazy ogniowej.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz dla środowiska.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków

Jest to zabieg ważny dla jakości produkowanych jabłek. Powinien być prowadzony w optymalnym terminie. Przerzedzanie chemiczne prowadzić należy zgodnie ze wskazaniem producenta, umieszczonymi na etykiecie preparatu. Używać można tylko preparaty dopuszczone do stosowania w uprawie jabłoni. Ręcznie można przerzedzać w czasie od kwitnienia do chwili, gdy zawiązki osiągną wielkość orzecha laskowego. W trakcie zabiegu należy usuwać najpierw zawiązki niedorośnięte, uszkodzone i zniekształcone. Pozostawia się najładniejsze zawiązki, na pędach po jednym, co 10 – 20 cm. Na jeden zawiązek powinno przypadać od 10 do 30 liści. Odmiany wielkoowocowe przerzedza się słabiej, pozostawiając zawiązki owocowe w odległości co 10 cm, a u odmian o mniejszych owocach - co 20 cm.

V. OCHRONA PRZED CHOROBIAMI

Dr hab. Beata Meszka, prof. IO, dr Hanna Bryk, mgr Hubert Głos, dr Sylwester Masny, dr hab. Tadeusz Malinowski, prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka

Zaraza ogniowa – sprawca *Erwinia amylovora*

Zaraza ogniowa jest najgroźniejszą chorobą bakteryjną jabłoni. Występuje na wszystkich organach nadziemnej części drzew. Sprawca choroby poraża ponad 130 gatunków roślin z rodziny różowatych. Źródłem infekcji pierwotnych są bakterie, które prezimowały na obrzeżach zgorzeli i nekroz oraz w pąkach śpiących. Wiosną, z miejsc prezimowania bakterie rozprzestrzeniają się za pośrednictwem wiatru, deszczu, owadów, itp. Do zakażenia roślin dochodzi przez naturalne otwory (szparki, przetchlinki, miodniki, hydatomy) i zranienia. W okresie wegetacji bakterie mogą przeżywać i rozmnażać się na powierzchni roślin bez ich zakażenia, stanowiąc źródło infekcji w ciągu całego sezonu. Porażone kwiaty gwałtownie więdną, kurczą się i zamierają, przybierając zabarwienie od pomarańczowego do brunatnego. Na brzegach liści, wokół nerwu głównego lub między nerwami pojawiają się początkowo czerwono brunatne plamki. Z czasem powiększają się opanowując nawet cały liść. Porażone liście kurczą się i zwykle zwijają wzdłuż głównego nerwu do środka. Młode, zielone pędy więdną, brunatnieją i zamierają, a ich wierzchołki

najczęściej zakrzywiają się na kształt pastorału. Porażone owoce zamierają, kurczą się, wskutek czego przypominają mumie. Na gałęziach, konarach i pniu powstają zgorzele. W miejscu porażenia kora jest początkowo gładka, lekko nabrzmiata i uwodniona, później ciemnieje, zapada się i przysycha. Pod koniec lata kora może charakterystycznie pękać. Kształt zgorzeli najczęściej jest zbliżony do elipsy o poszarpanych brzegach, czasem przypomina klin skierowany podstawą do góry. W okresie wegetacji na wszystkich porażonych organach może występować wyciek bakteryjny, początkowo o zabarwieniu szarobiałym, później żółtym i w końcu bursztynowym. Wyciek, zawierający miliony bakterii zawieszonych w śluzie, jest wyłączną cechą zarazy ogniowej.

Parch jabłoni – sprawca *Venturia inaequalis*

Parch jabłoni jest najgroźniejszą i corocznie występującą chorobą jabłoni, szczególnie w sadach, w których uprawiane odmiany są podatne na tę chorobę. W cyklu życiowym grzyba powodującego chorobę występują fazy saprotroficzna i pasożytnicza. Patogen zimuje na opadłych liściach, tworząc pseudotecja, będące owocnikami stadium doskonałego. Na przedwiosniu w pseudotecjach pojawiają się worki wypełnione dwukomórkowymi askosporami (zarodnikami workowymi), które wiosną stanowią źródło infekcji pierwotnych. Wysiewom askospor sprzyjają opady deszczu. Choroba najszybciej rozwija się podczas wysokiej wilgotności powietrza, w zakresie temp. 17-23°C. Infekcje pierwotne mogą trwać od połowy kwietnia do połowy czerwca, a nawet do początku lipca. W sezonie wegetacyjnym rozpoczyna się faza pasożytnicza *V. inaequalis*. W wyniku rozwoju choroby na porażonych organach roślinnych (liściach, owocach, ogonkach liściowych, działkach kielicha, szypułkach owoców) pojawiają się charakterystyczne plamy. Początkowo są one nieregularne, aksamitne, oliwkowo-zielone, z czasem przyjmują zabarwienie ciemnobrązowe do czarnego, a ich brzegi stają się wyraźnie zaznaczone. Na powierzchni plam formują się trzonki konidialne z jednokomórkowymi zarodnikami konidialnymi, które stanowią źródło infekcji wtórnych w dalszej części sezonu wegetacyjnego. Tkanka liścia przylegająca do starzejącej się plamy staje się cieńsza, ulega deformacji, a nawet perforacji. Porażone owoce w miejscach wystąpienia plam ulegają deformacjom, którym zwykle towarzyszy pękanie skórki. Corocznemu występowaniu parcha jabłoni sprzyjają obfite i częste opady deszczu oraz towarzyszące im zwilżenie zielnych organów, szczególnie w okresie infekcji pierwotnych.

Mączniak jabłoni – sprawca *Podosphaera leucotricha*

Srebrzysty nalot na pędach jabłoni, obserwowany wczesną wiosną, świadczy o ich silnym porażeniu przez *P. leucotricha*. Wiosną na powierzchni tkanek rozwijających się z porażonych pąków tworzy się biaława grzybnia z licznymi trzonkami i zarodnikami konidialnymi. Jednokomórkowe zarodniki rozprzestrzeniają się z wiatrem, stanowiąc źródło infekcji wtórnych. Silne porażenie liści i pędów doprowadza do zahamowania wzrostu. Na górnej stronie liści z objawami chorobowymi powstaje chloroza, a dolna strona blaszki liściowej pokrywa się mączystym nalotem grzybni. Część wierzchołkowa porażonych pędów zwykle zasycha, a pąki przerośnięte przez patogena stają się bardziej podatne na uszkodzenia mrozowe. Surowe warunki atmosferyczne panujące w okresie mroźnych zim mogą powodować zamieranie pąków. Na zawiązkach owoców objawy choroby widoczne są

w postaci białego, mączystego nalotu. Porażone jabłka z czasem ulegają ordzawieniu. Stopień nasilenia choroby zależy w dużej mierze od podatności odmiany.

Szara pleśń – sprawca *Botrytis cinerea*

Grzyb powodujący chorobę jest polifagiem porażającym wiele roślin sadowniczych. W okresie kwitnienia i opadania płatków dochodzi do infekcji kwiatów jabłoni. Pierwsze objawy choroby to czerwono-fioletowe przebarwienia skórki wokół działek kielicha na zawiązku. Następnie tworzy się mała plamka gnilna, której obwód jest ciemniejszy i przesuszony. Miąższ w miejscu plamy zapada się i wysycha tworząc suchą zgniliznę przykielichową. Zakażenie kwiatów jabłoni może także skutkować rozwojem choroby dopiero w czasie przechowywania. Grzyb zasiedlający resztki kwiatowe, rozwija się w warunkach dużej wilgotności panującej w chłodni i powstają plamy gnilne zlokalizowane w części przykielichowej jabłka. Powierzchnia zgnilizny pokrywa się szarymi strzępkami grzybni z zarodnikami konidialnymi, które zakażają przez bezpośredni kontakt sąsiednie owoce. Choroba powoduje w chłodni gniazdowe gnicie jabłek. Ryzyko infekcji zwiększa niewłaściwe przechowywanie owoców (np. zbyt wysoka wilgotność powietrza lub wstawianie do chłodni mokrych jabłek). Zakażenie jabłek możliwe jest także w okresie przedzbiorczym w miejscu uszkodzenia skórki.

Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych – sprawca *Monilinia fructigena*

Choroba występuje przede wszystkim na owocach wywołując ich gnicie. Tylko sporadycznie może powodować zgorzel kwiatów i pędów. Zarodniki konidialne zakażają jabłka w czasie całego okresu ich wzrostu. Miejscem infekcji są mechaniczne uszkodzenia skórki, po wystąpieniu gradu lub na skutek żerowania szkodników. Na porażonych jabłkach rozwijają się brunatne plamy gnilne, a na nich koncentrycznie ułożone szaro – beżowe brodawki (sporodochia) z zarodnikami konidialnymi. Gnijące owoce najczęściej przedwcześnie opadają albo wysychają i w formie czarnych mumii pozostają na drzewie do następnego roku. Zakażenie owoców blisko terminu zbioru skutkuje rozwojem objawów choroby dopiero podczas przechowywania.

Zgorzel kory jabłoni, gorzka zgnilizna jabłek - sprawca *Neofabraea alba*

Sprawca choroby rozwija się saprotroficznie na obumarłej korze lub w formie pasożytniczej na pędach i owocach. Grzyb zimuje na ranach zgorzelowych i porażonych pędach. Infekcji pierwotnych dokonują zarodniki konidialne, które tworzą się w jasnoszarych łożach splecionej grzybni, zwanych acerwulusami. Stadium workowe nie ma większego znaczenia w cyklu rozwojowym patogena. Zarodniki konidialne rozprzestrzeniają się wraz z kroplami wody zakażając pędy poprzez różnego rodzaju uszkodzenia kory. Objawem choroby na pędach są zaschnięte i zapadające się nekrotyczne plamy, kształtem zbliżone do elipsy. Młode, porażone pędy obumierają powyżej nekrozy. W sprzyjających warunkach środowiskowych na obumarłych tkankach mogą rozwijać się owocniki stadium konidialnego. Choroba jest szczególnie groźna w szkółkach i młodych sadach.

Latem, od czerwca aż do zbiorów może dochodzić do infekcji owoców. Zarodniki konidialne przenoszone są z kroplami deszczu z porażonych pędów na owoce. Na

powierzchni jabłek kielkują i strzępki rostkowe wnikają przez przetchlinki. Objawy choroby rozwijają się dopiero w chłodni. Wokół przetchlinek powstają małe plamki gnilne (tzw. oczkowanie), które z czasem powiększają się i łącząc ze sobą tworzą kilku centymetrowe zgnilizny. Centralna część plam ma ciemnobrunatne zabarwienie, a ich obwód jest nieco jaśniejszy. Patogen przerasta do wnętrza owocu powodując jednocześnie zgorzknienie mięszu przylegającego do chorej części jabłka. Skórka w miejscu plam zapada się, ale pozostaje napięta i gładka. Pod jej powierzchnią tworzą się acerwulusy, z których w postaci szaro-beżowej zawiesiny wydostają się zarodniki konidialne. Podatność na chorobę uzależniona jest w dużej mierze od uprawianej odmiany.

Antraknoza jabłek - sprawcy *Colletotrichum* spp.

Choroba dawniej zaliczana była do grupy „gorzkiej zgnilizny”. Ze względu na coraz częstsze występowanie i inną etiologię została wydzielona jako odrębna jednostka chorobowa.

Grzyby *Colletotrichum* spp. zimują na korze martwego drewna, na ranach zgorzelowych, na mumiach owocowych. Są też sprawcami chorób innych roślin sadowniczych (wiśnia, truskawka, borówka wysoka). W okresie lata grzyby obficie zarodnikują i zakażają zawiązki jabłek lub dojrzewające owoce. Infekcji sprzyjają uszkodzenia skórki, ale możliwe jest także zakażenie owoców przez przetchlinki. Na jesiennych odmianach jabłek lub w rejonach, gdzie panuje gorąca i wilgotna pogoda, objawy choroby mogą się rozwinąć jeszcze na owocach rosnących na drzewie. Powstaje wtedy plama gnilna o napiętej skórze, często pękająca, z drobnymi wypukłościami stanowiącymi skupienia owocników grzyba. Zazwyczaj jednak mamy do czynienia z porażeniem latentnym owoców, a objawy choroby ukazują się po kilku miesiącach ich przechowywania. Są to jasnobrązowe, okrągłe, lekko zagłębione plamki gnilne, początkowo bardzo podobne do objawów gorzkiej zgnilizny. Pod skórą jabłek tworzą się drobne acerwulusy (owocniki stadium konidialnego grzyba), z których wydobywa się charakterystyczna, łososiowo-pomarańczowa masa zarodników. Mogą też wystąpić owocniki stadium doskonałego – perytecja, zebrane w bardzo drobne, czarne skupienia. Na jednym jabłku jest z reguły więcej plam gnilnych niż w przypadku gorzkiej zgnilizny jabłek. Plamy gnilne mogą także pokrywać się szarą grzybnią. Zgnilizna bardzo szybko powiększa się, a grzyb zarodnikuje, po wyjęciu jabłek z chłodni do wyższej temperatury (np. w obrocie handlowym).

Rak drzew owocowych - sprawca *Neonectria ditissima*

Występowaniu choroby sprzyja uprawa odmian podatnych na porażenie oraz położenie sadu w zastoiskach mrozowych. Objawem choroby jest brunatnienie i zapadanie się kory oraz nekrozy na pędach, gałęziach i pniach. Zimuje grzybnia oraz karminowo zabarwione owocniki stadium doskonałego w miejscach zrakowaceń. W ciągu całego sezonu wegetacyjnego tworzą się masowo także zarodniki konidialne, które rozprzestrzeniane wraz z kroplami wody stanowią najważniejsze źródło infekcji. Zakażeniom sprzyjają wszelkiego rodzaju mechaniczne uszkodzenia kory. Formowanie koron pod zbyt ostrym kątem może przyczyniać się do pękania kory i drewna u podstawy konarów, a nawet ich wyłamywania. Miejsca takich uszkodzeń są zasiedlane przez patogena. Do zakażenia może także dojść przez

blizny poliściowe lub po zerwanych owocach, szczególnie, jeśli jesień jest długa i ciepła. W obszarze nekrozy charakterystycznym objawem są koncentrycznie ułożone warstwy martwej kory. Patogen może powodować zamkniętą i otwartą formę raka. Choroba przyczynia się do zamierania pędów, gałęzi, a nawet całych drzew.

Zgnilizna pierścieniowa podstawy pnia drzew owocowych – sprawca *Phytophthora cactorum*

Główne źródło infekcji stanowią zarodniki pływkowe (zoospory), które rozprzestrzeniają się w środowisku wodnym oraz grzybnia zimująca na resztkach roślinnych. Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny, który wytwarza także zarodniki przetrwalnikowe (oospory), dzięki którym jest w stanie przetrwać w glebie przez wiele lat. Zarodniki pływkowe dokonują zakażenia przez aparaty szparkowe, spękania lub mechaniczne uszkodzenia kory. Charakterystycznym objawem choroby jest wystąpienie na szyjce korzeniowej podkładki i przyziemnej części pnia początkowo brunatno-czerwonych, wodnistych plam, w miejscu których kora z czasem obumiera, łuszczy się i odpada tworząc rozległe rany odsłaniające drewno. W późniejszej fazie choroby tylko przyjmuje zabarwienie czerwono-brązowe do ciemnobrązowego. Choroba może prowadzić do zaobrączkowania pnia przyczyniając się do zamierania drzew. Najczęściej są porażane drzewa rosnące na glebach mokrych i ciężkich. Chore drzewa cechuje zahamowany wzrost. Owoce nie dorastają do odpowiedniej dla danej odmiany wielkości, a liście wiosną - chlorotyczne, od połowy lata przyjmują czerwone zabarwienie. Porażeniu ulegają głównie jabłonie szczepione na podatnych podkładkach.

Wirozy i wirozopodobne choroby jabłoni

Wszystkie choroby związane z porażeniem wirusami (wirozy) lub z czynnikami wirusopodobnymi (fitoplazmy, wiroidy, niezidentyfikowane) są przenoszone podczas rozmnażania wegetatywnego. Jeśli choć jeden z komponentów, wykorzystanych do produkcji drzewek w szkółce był porażony, to wyprodukowane rośliny do nasadzeń również będą porażone. Nie ma możliwości usunięcia wirusa czy wiroida z sadu (czy szkółki) inaczej niż razem z porażoną rośliną. Najczęściej występujące wirusy jabłoni: wirus chlorotycznej plamistości liści jabłoni (Apple chlorotic leaf spot virus, ACLSV), wirus żłobkowatości pnia jabłoni (Apple stem grooving virus, ASGV) i wirus jamkowatości pnia jabłoni (Apple stem pitting virus, ASPV) uważane są za stosunkowo niegroźne dla uprawianych obecnie odmian jabłoni. Jednak, wprowadzone do wrażliwej podkładki lub odmiany mogą powodować nawet zamieranie porażonych roślin. Wirus mozaiki jabłoni (Apple mosaic virus, ApMV) wywołuje chlorozy na liściach większości odmian jabłoni, redukuje plon (do 30%) i obniża jego jakość. Ze względu na brak przenoszenia przez wektory zwierzęce, z pyłkiem lub do siewek, wystarczy stosować zdrowy materiał roślinny by wyeliminować go z sadów. Gumowatość drewna jabłoni jest groźną chorobą wywoływaną przez wirus gumowatości drewna jabłoni 1 (Apple rubbery wood 1, ARWV 1) lub wirus gumowatości drewna jabłoni 2 (Apple rubbery wood 2, ARWV 2). Porażone drzewa wrażliwych odmian mają zaburzony proces lignifikacji, co prowadzi do zmniejszonej sztywności młodych pędów (gumowatość). Straty plonu wynoszą do 30%. Wirus związany z zieloną marszczycą jabłek (Apple green crinkle associated

virus, AGCaV) powoduje istotne obniżenie jakości jabłek. Na owocach obserwowane są ciemno zielone zagłębienia. Miąższ przylegający do zagłębień jest twardy. Przy większym nasileniu symptomów, owoce nie kwalifikują się do sprzedaży. Objawy chorobowe obniżające jakość owoców – przebarwienia, zagłębienia, bliznowatość, spękania są wywoływane przez wiroidy: wiroid marszczycy jabłek (Apple crinkle viroid, ACVd), wiroid bliznowatości skórki jabłek (Apple scar skin viroid, ASSVd) oraz wiroid (Apple dimple fruit viroid, ADFVd). ASSVd może być przenoszony na nieodkażonych narzędziach używanych podczas prac pielęgnacyjnych. Bez wątpienia najgroźniejszą wirozopodobną chorobą jabłoni jest proliferacja (miotlastość) jabłoni wywoływana przez fitoplazmę (*Candidatus Phytoplasma mali*). Drzewa porażone tym patogenem wytwarzają liczne pędy wyrastające pod ostrym kątem i tworzące charakterystyczne miotły. Owoce są znacznie mniejsze w porównaniu z pochodzącymi ze zdrowych drzew. Drzewa porażone fitoplazmą są bardzo wrażliwe na mróz i podatne na porażenie mączniakiem. Czynnikiem chorobotwórczy jest przenoszony przez miodówki *Cacopsylla picta* i *C. melanoneura* oraz skoczki.

Wirus pierścieniowej plamistości pomidora (Tomato ringspot virus, ToRSV), przenoszony przez nicienie, jest przyczyną tworzenia się nekrozy w miejscu zrośnięcia zrazu i podkładki. Choroba ta występuje tylko w USA, lecz ToRSV był wykrywany w Europie w gatunkach innych niż jabłonie, co nie wyklucza jej wystąpienia w jabłoniach rosnących w tym rejonie geograficznym.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Podstawą integrowanej ochrony roślin są prawidłowo prowadzone lustracje, na podstawie których podejmowana jest decyzja o zastosowaniu programu ochrony. W przypadku zarazy ogniowej jedynie częste lustracje dają możliwość zaobserwowania pierwszych objawów choroby i są one wymagane w systemie IP jabłek. Poprzez usuwanie porażonych organów bądź całych drzew można ograniczyć rozprzestrzenianie się bakterii, a tym samym zredukować straty powodowane przez tę groźną chorobę. Lustracjami od końca kwitnienia oraz w lipcu i końcu sierpnia, muszą być objęte wszystkie drzewa, szczególnie podatnych odmian. W sadach zagrożonych, w których choroba wystąpiła, lub położonych w pobliżu ognisk choroby, lustracje muszą być prowadzone systematycznie, co 7-10 dni przez cały okres wegetacji.

W zwalczaniu parcha jabłoni najważniejszymi terminami lustracji są: okres infekcji pierwotnych, około 2-3 tygodnie po ostatnim wysiewie zarodników workowych oraz jesienna lustracja po zbiorze owoców. Lustracje należy prowadzić na około 10-15 losowo wybranych drzewach. Szczegółowe obserwacje, przynajmniej co 2 tygodnie, powinny być prowadzone w czasie infekcji pierwotnych, przede wszystkim na kwaterach odmian podatnych i różniących się rozwojem wegetatywnym. Podczas lustracji należy dokładnie przeglądać liście, ogonki liściowe, szypułki owocowe i zawiązki owocowe. Szczególnie ważnym terminem lustracji jest zakończenie infekcji pierwotnych, gdyż wyniki tej obserwacji decydują o dalszej ochronie jabłoni. W późniejszym okresie lustracje mogą być wykonywane rzadziej, jednak są szczególnie potrzebne po okresach długotrwałych opadów.

W przypadku mączniaka jabłoni ocenę porażenia pędów podczas infekcji pierwotnych (na 10-15 drzewach danej odmiany) należy przeprowadzić w fazie zielonego lub różowego

pąka i na początku kwitnienia, kiedy pojawiają się pierwsze, widoczne objawy mączniaka. Przed kwitnieniem jabłoni, gdy porażonych jest mniej niż 4% pędów zalecane jest ich wycinanie, a przy większym porażeniu koniecznością jest wykonanie zabiegu. Drugim ważnym terminem lustracji jest przełom czerwca i lipca, kiedy można ocenić skuteczność prowadzonej ochrony chemicznej i podjąć decyzję odnośnie dalszych zabiegów. Są one konieczne, jeśli porażenie przekracza 30-40% pędów.

Program zwalczania głównych chorób przechowalniczych, którymi są gorzka zgnilizna i szara pleśń, ustalany jest na podstawie oceny porażenia owoców wyjmowanych z chłodni w poprzedzającym sezonie. Ponad 5% porażonych owoców świadczy o wysokim poziomie źródła infekcji w sadzie i konieczności wykonania zabiegów w okresie kwitnienia jabłoni lub przed zbiorem. Ilość i terminy wykonywania zabiegów zależą od podatności odmiany oraz warunków atmosferycznych panujących w czasie kwitnienia i okresie przedzbiorczym. Możliwe jest także stosowanie zarejestrowanych fungicydów po zbiorze owoców, zgodnie z zapisami ich etykiet.

Zwalczanie zgorzeli kory, raka drzew owocowych i zgnilizny pierścieniowej podstawy pnia drzew owocowych wymaga objęcia lustracjami wszystkich drzew podatnych odmian. Objawy dwóch pierwszych chorób są lepiej widoczne w okresie bezlistnym drzew i dlatego lustracje można wykonać podczas zimowego cięcia drzew. Szczególnie ważne są lustracje młodych sadów. Najbardziej odpowiednim terminem obserwacji występowania zgnilizny pierścieniowej jest okres po kwitnieniu, kiedy wyraźnie widać różnicę między wyglądem porażonych i zdrowych drzew.

3. Sposoby zapobiegania chorobom

Racjonalne zapobieganie chorobom polega na pełnym wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod pozwalających z jednej strony ograniczyć zagrożenie chorobowe, a z drugiej jak najlepiej wykorzystać stosowane chemiczne środki ochrony. Niezwykle istotne jest zapewnienie dobrych warunków dla wzrostu roślin, poprzez właściwe nawożenie, prześwietlanie drzew i dobór stanowiska odpowiadający wymaganiom danej odmiany. Ważną rolę w zapobieganiu chorobom odgrywa ograniczenie źródła infekcji, w tym lustracje i usuwanie porażonych organów oraz całych drzew. Ponadto, jesienna ocena porażenia liści przez grzyb *V. inaequalis* pozwala na podjęcie decyzji o konieczności wykonania obowiązkowego zabiegu mocznikiem przyspieszającego rozkład liści. Dlatego też stwierdzenie objawów parcha jabłoni na liściach, podczas jesiennej lustracji sadu, wymaga obowiązkowego wykonania zabiegu 5% roztworem mocznika w okresie opadania liści. Znaczną pomocą w prawidłowo prowadzonej ochronie chemicznej jest sygnalizacja ryzyka infekcji jabłoni, obserwacje rozwoju patogenów, korzystanie ze stacji meteorologicznych, a nawet zwykłych termometrów i deszczomierzy. Warunki pogodowe, a zwłaszcza temperatura powietrza i opady, mają istotny wpływ na skuteczność zabiegów ochrony. Dotyczy to m.in. wyboru terminu zabiegu, zapewniającego optymalne warunki termiczne dla skutecznego działania stosowanych substancji biologicznie czynnych środków ochrony roślin, jak i konieczności skrócenia odstępu między zabiegami z powodu opadów. Dlatego też należy obowiązkowo prowadzić pomiary i notować dobowe opady w całym okresie stosowania środków ochrony roślin oraz rejestrować wartości temperatury bezpośrednio przed

rozpoczęciem i po zakończeniu każdego zabiegu ochrony. W ograniczaniu strat powodowanych przez choroby istotną rolę odgrywa wprowadzanie do uprawy odmian mniej podatnych na porażenie.

4. Niechemiczne metody ochrony jabłoni przed chorobami

Metody niechemiczne są ważnym elementem systemu integrowanej produkcji roślin, gdyż pozwalają na ograniczenie stosowania środków ochrony roślin, dzięki czemu znacząco zmniejsza się zanieczyszczenie środowiska naturalnego i ogranicza zagrożenia dla konsumentów. Do najważniejszych metod niechemicznych należą:

- Wybór odpowiedniego stanowiska, niezakładanie sadów na terenach nisko położonych sprzyjających przemarzaniu drzew, które często prowadzi do zwiększenia ich podatności na raka drzew owocowych czy zgorzel kory. Stanowisko decyduje także o swoistym mikroklimacie, sprzyjającym lub ograniczającym rozwój niektórych chorób. Na przykład na terenach z dłużej utrzymującą się wilgotnością należy liczyć się z koniecznością częstszych zabiegów przeciwko parchowi jabłoni.
- Wybór odmian charakteryzujących się wysokim stopniem odporności na choroby, zwłaszcza, jeśli w danym rejonie występują warunki bardziej sprzyjające ich rozwojowi.
- Prawidłowe cięcie drzew umożliwiające lepsze prześwietlanie koron i ich przewiewność, co z kolei zmniejsza okres zwilżenia liści i owoców, a tym samym zapobiega ewentualnym zakażeniom. Dzięki dobrze uformowanym koronom drzew możliwe jest także dokładne opryskanie drzew, co jest szczególnie istotne przy zwalczaniu tzw. trudnych chorób, do których niewątpliwie należy parch jabłoni. Dobłą skuteczność zabiegu można uzyskać tylko przy dobrym pokryciu preparatem całego drzewa, w tym także części wierzchołkowej i właściwej penetracji preparatu do wnętrza korony.
- Po wystąpieniu zarazy ogniowej, zgorzeli kory i raka drzew owocowych obowiązkowo usunąć porażone organy drzew. W przypadku zarazy ogniowej porażone organy wycinać z zapasem pozornie zdrowej części pędów i gałęzi z powodu zdolności bakterii *E. amylovora* do bezobjawowego zasiedlania tkanek, nawet w odległości kilkudziesięciu centymetrów od zgorzeli. Przy silnym porażeniu usuwać całe drzewa.
- Usuwanie z pobliża sadów starych oraz dziko rosnących drzew jabłoni i innych roślin-gospodarzy patogenów jabłoni, które stanowią potencjalne źródło zakażenia w sadzie.
- Odpowiednie nawożenie, szczególnie azotowe, gdyż zbyt silne nawożenie tym składnikiem pokarmowym prowadzi do zwiększenia podatności roślin na choroby, przedłuża okres wzrostu wegetatywnego, tj. obecności młodych przyrostów, bardzo podatnych na zakażenie przez takie patogeny jak: *V. inaequalis*, *E. amylovora*, czy *P. leucotricha*. Nieodpowiednie nawożenie może pobudzać jabłonie do silniejszego wzrostu, prowadząc także do zagęszczenia koron, co stwarza dogodniejsze warunki dla infekcji.
- Wygrabianie i niszczenie opadłych liści w celu ograniczenia patogenów zimujących na liściach (*V. inaequalis*) oraz zbieranie i niszczenie mumii owoców (*M. fructigena*).
- Usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów, np. w celu ograniczenia źródła mączniaka jabłoni.

5. Chemiczne zwalczanie chorób

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz dla środowiska.

W przypadku niektórych chorób jabłoni zapobieganie stratom możliwe jest tylko poprzez właściwą ochronę chemiczną. Odpowiednia ochrona możliwa jest tylko przy dobrej znajomości zarówno biologii patogenów, jak i właściwości środków ochrony roślin. Każdorazowo przed podjęciem decyzji o wykonaniu zabiegu i doborze fungicydu niezbędna jest dokładna analiza aktualnej sytuacji w konkretnym sadzie. Należy przede wszystkim uwzględnić podatność odmiany, fazę rozwojową rośliny i patogena, obfitość źródła infekcji, warunki atmosferyczne, właściwości preparatu, rotację związków o różnym mechanizmie działania oraz występowanie form grzybów odpornych na fungicydy. Chemiczne zwalczanie chorób w integrowanej produkcji jabłoni przedstawia załącznik 1.

Wykaz środków ochrony roślin do IP jest dostępny na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB: <https://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow/> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Przydatne informacje dotyczące ochrony roślin publikowane są również w internetowym Systemie Wspomagania Decyzji w ochronie roślin ogrodniczych HortiOchrona (hortiochrona.inhort.pl).

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

Dr Małgorzata Sekrecka, dr hab. Wojciech Warabieda, dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. IO, dr inż. Wojciech Piotrowski, dr hab. Małgorzata Tartanus, prof. IO, dr Zofia Płuciennik, dr Michał Hołdaj, mgr Damian Gorzka, mgr Mikołaj Borański

Na jabłoniach mogą żerować liczne gatunki owadów i roztoczy, ale co najmniej kilkanaście z nich, występując licznie może wyrządzać straty o znaczeniu gospodarczym. W ostatnich latach największe znaczenie mają i w wielu sadach wymagają corocznego zwalczania: zwójkówki liściowe, owocówka jabłkoweczka, mszyce (w tym bawełnica korówka), przędziorek owocowiec, coraz częściej także przędziorek chmielowiec, kwiecień jabłkowiec, pordzewiacz jabłoniowy, przeziernik jabłoniowiec. Ostatnio wzrasta rola takich gatunków jak: owocnica jabłkowa, miodówka jabłoniowa i miodówka jabłoniowa ceglasta, przyszczarek jabłoniak. Lokalnie pojawiają się także niektóre gatunki szkodników minujących liście, np. toczyk grusznikowiec, chrząszcze roślinożerne np. ogrodnica niszczyliska, chrabąszcz majowy, tutkarze, ale zaczynają się też pojawiać tarcznik niszczyciel, skorupik jabłoniowy, bielik klonowiec, korniki (ogłodek jabłoniowiec, ogłodek szorstki, rozwiertek

nieparek), trociniarki (czerwica i kasztanówka), ukośnica szczawiówka, piędzik przedzimek, znamionówka tarniówka. Jeśli wystąpią w większej liczebności, w niektórych sadach może być konieczność ich zwalczania. Oprócz owadów i roztoczy w niektórych sadach istotne znaczenie mają także gryzonie i zwierzyzna łowna (zające, sarny, jelenie, łosie). Szczególną uwagę należy zwracać na pojawiające się w sadzie obce inwazyjne gatunki szkodników a także gatunki rodzime, które z uwagi na zmiany klimatu zmieniają swój status i rozszerzają swój zasięg występowania.

1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka

Zwójkówki liściowe to motyle, których gąsienice uszkadzają pąki, liście, kwiaty, a także zawiązki owoców i owoce. Istotne znaczenie na jabłoni mogą mieć tylko niektóre gatunki, zależnie od sadu i roku. Najważniejsze z nich to:

Zwójka siatkóweczka (*Adoxophyes orana*). Skrzydła tego motyla mają rozpiętość 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasno pomarańczowo-brązowe z ciemno czerwonym lub brązowym, nieregularnym, siateczkowatym rysunkiem. Jajo jest eliptyczne, żółtozielone, wielkości 0,8 x 0,5 mm. Gąsienica ma barwę zielonożółtą z żółtymi brodawkami, jej głowa i tarcza karkowa jest złotobrzowa, wyrosnięta osiąga 16-22 mm długości. Poczwarca jest ciemnobrzowa, około 10-11 mm długości. Zimują gąsienice, które od wczesnej wiosny żerują w pąkach i na rozwijających się liściach, a pod koniec kwitnienia jabłoni przepoczwarczają się. Lot motyli pierwszego pokolenia trwa od drugiej połowy maja do końca czerwca lub początku lipca. Gąsienice żerują do końca lipca. Motyle drugiego pokolenia pojawiają się w drugiej połowie lipca i w sierpniu, a gąsienice żerują w sierpniu i we wrześniu. Gąsienice uszkadzają także owoce. W sezonie rozwijają się dwa pokolenia.

Zwójka bukóweczka = iwineczka (*Pandemis heparana*). Motyl ma rozpiętość skrzydeł 16-24 mm. Skrzydła przednie są brązowe, brązowoszare lub rdzawe z ciemniejszym rysunkiem. Jajo jasnozielone. Gąsienica jest zielona z jaśniejszymi brodawkami, żółtozieloną głową, dorasta do 25 mm długości. Poczwarca ma barwę brązowo-czarną i wielkość 10-12 mm. Zimują gąsienice, od wczesnej wiosny żerują w pąkach liściowych i kwiatowych. Lot motyli pierwszego pokolenia trwa od początku czerwca przez około 2 miesiące. Gąsienice żerują w lipcu i w sierpniu. Uszkadzają dolną stronę liści i owoce. Pod koniec sierpnia pojawiają się motyle drugiego pokolenia, a gąsienice żerują aż do zbioru owoców. Jest to gatunek dwupokoleniowy.

Wydłubka oczateczka (*Spilonota ocellana*). Motyl ma rozpiętość skrzydeł 12-16 mm. Skrzydła przednie są ciemnoszare u nasady, w środkowej części białe, a w szczytowej szare z widocznym rysunkiem. Jajo jest żółtawobiałe z metalicznym połyskiem, owalne, wielkości 0,9 x 0,7 mm. Gąsienica ma 9-12 mm długości, barwę czerwono-brązową, z ciemniejszymi, błyszczącymi brodawkami. Głowa i tarcza karkowa są czarne. Poczwarca jest brązowa o długości 6-7 mm. Zimują gąsienice, które żerują wiosną od fazy pęknięcia pąków jabłoni i przepoczwarczają się pod koniec maja i w czerwcu. Lot motyli rozpoczyna się na początku czerwca i trwa około 2,5 miesiąca. Gąsienice są obecne w sadach od połowy czerwca do

końca sierpnia. Wydłużka oczateczka występuje powszechnie, szczególnie licznie w sadach słabo chronionych. Uszkadza pąki, liście i owoce, a jej znaczenie wzrasta. Jest to gatunek jednopokoleniowy.

Zwójka koróweczka (*Enarmonia formosana*). Motyl ma rozpiętość skrzydeł 15-18 mm. Skrzydła przednie są żółtobrązowe, pokryte brunatnoczarnymi plamkami i metalicznymi prążkami, tylne – ciemnobrązowe. Jajo jest owalne, spłaszczone, wielkości 0,7 x 0,6 mm. Gąsienica jest brązowa lub łososiowo-kremowa z brązowymi brodawkami i jasnobrązową głową, dorasta do 8-11 mm długości. Poczworka jest jasnobrązowa, o długości 7-9 mm. Zimują gąsienice pod korą drzew i wiosną wznawiają żerowanie. Przepoczwarczają się pod korą, a okres ten trwa 2-3 tygodnie. Lot motyli trwa 3-4 miesiące. Samice składają jaja na powierzchni kory pni i podstawy konarów, a wylęgłe gąsienice wgryzają się pod korę i tam żerują. Uszkadzają korę, ogładzają i osłabiają rośliny, co prowadzi nawet do zasychania konarów lub całych drzew. Jest to gatunek jednopokoleniowy.

Zwójka różoweczka (*Archips rosana*). Jest to motyl, którego oliwkowobrązowe skrzydła mają rozpiętość około 20 mm. Jaja są płaskie, szarawozielonkawe, składane w złożach, kształtu lekko wypukłej tarczki, średnicy 6-8 mm. Gąsienica jest zielona z ciemnobrązową głową, długości do 15-22 mm. Poczworka ma barwę ciemnobrązową i jest długości 9-11 mm. Gąsienice wylęgają się w kwietniu, tuż przed kwitnieniem drzew, uszkadzają liście, a po kwitnieniu także zawiązki owoców. Objawy żerowania najłatwiej zauważyć w czasie i zaraz po kwitnieniu. Pojedyncze liście zwinięte są w rulon lub sprzędzone po 2-3 razem, a wewnątrz żeruje gąsienica, żywiąc się tkanką liścia. W czerwcu kończy żerowanie i przepoczwarcza się na liściu. Motyle pojawiają się w czerwcu – lipcu. Gąsienice wiosną uszkadzają pąki, liście, zawiązki owoców. W sezonie rozwija się jedno pokolenie.

Owocówka jabłkóweczka (*Cydia pomonella*). Motyl ma długość około 10 mm, rozpiętość skrzydeł 16-20 mm. Pierwsza para skrzydeł jest brunatnopozielata z błyszczącą, czarno obrzeżoną plamą na końcu (tzw. lusterko). Jajo jest wielkości 0,9 x 1,2 mm, przezroczyste, lekko opalizujące, później mlecznobiałe. Gąsienica ma długość do 15 mm, jest biaława z różowym odcieniem, z brunatną głową i tarczką karkową. Poczworka ma barwę brązową i długość około 10 mm. Zimują gąsienice w spękaniach kory. W kwietniu przepoczwarczają się, a lot motyli rozpoczyna się zwykle w drugiej połowie maja i trwa około 6 tygodni. Samica składa jaja na zawiązki owoców, owoce, a w skrajnych przypadkach również na liście. Po 8-12 dniach wylęgają się gąsienice, które żerują około 3 tygodnie. Wyrósnięte gąsienice opuszczają owoc, część z nich zapada w diapauzę, a część przepoczwarcza się. Motyle drugiego pokolenia pojawiają się w drugiej połowie lipca i w pierwszej połowie sierpnia. Gąsienice owocówki jabłkóweczki **uszkadzają zawiązki owoców i owoce, powodują „robaczywienie” jabłek. Jest to bardzo ważny szkodnik jabłoni.** Rozwija dwa pokolenia w roku.

Przeziernik jabłoniowiec (*Synanthedon myopaeformis*). Motyl jest czarny, z czerwoną obwódką na odwłoku, długości 10-12 mm i rozpiętości skrzydeł 15-22 mm. Skrzydła są przezroczyste, z czarnorudą obwódką. Gąsienica jest kremowobiała z czerwonałą głową,

dorasta do 20 mm. Zimują gąsienice pod korą. Lot motyli odbywa się w czerwcu i lipcu. Samice składają jaja w spękaniu kory. Gąsienice żerują w korytarzach pod korą pni lub gałęzi. Przy licznych wystąpieniu mogą powodować zasychanie konarów, a nawet całych drzew. Rozwój jednego pokolenia trwa 2 lata.

Toczyk gruszowiaczek (*Leucoptera malifoliella*). Motyle mają skrzydła rozpiętości 6-8 mm. Skrzydła przednie są metaliczne z plamami w kolorach miedzianym, czarnym i amarantowym. Jajo jest elipsowate 0,3 x 0,2 mm, przezroczyste, później seledynowe. Larwy są jasnozielone, dorastają do 3,5 mm. Poczwarki mają długość 2,5-3 mm i znajdują się w białych jedwabistych kokonach. Zimują poczwarki w kokonach na pniach, konarach, krótkopędach i opadłych liściach. Wylot motyli i składanie jaj mają miejsce w fazie zielonego i różowego pąka kwiatowego. Larwy wylęgają się pod koniec opadania płatków kwiatowych, żerują w liściach powodując okrągłe miny widoczne na górnej stronie liści. Wyrośnięte larwy przepoczwarczają się w białych jedwabistych kokonach, najczęściej na korze lub liściach. W drugiej połowie lipca wylatują motyle drugiego pokolenia.

Pasynek jabłoni (*Stigmella malella*). Motyl ma skrzydła o rozpiętości 4,5-5 mm. Skrzydła pierwszej pary są czarne z białą przepaską i obrzeżone strzępiną. Jajo jest elipsowate, początkowo błyszczące i przezroczyste, później zielonawokremowe. Larwa ma do 4 mm długości, jest żółtawozielona, spłaszczona, o brązowej głowie. Poczwarka ma długość około 2 mm, jest w żółtym kokonie sercowatego kształtu. Zimują poczwarki w wierzchniej warstwie gleby na głębokości 2-3 cm. Motyle wylatują w fazie zielonego pąka kwiatowego jabłoni. Ich lot trwa zazwyczaj do końca kwietnia z maksimum przypadającym na fazę różowego pąka. Samice składają jaja pojedynczo na dolnej stronie najmłodszych liści. Gąsienice wylęgają się po około 15 dniach, wgryzają się pod skórę i żerują w miększu tworząc charakterystyczne wąskie, wijące się miny, które są brązowe i widoczne na górnej stronie liści. Po 3 tygodniach żerowania, gąsienica spada na ziemię i przedzie kokon poczwarkowy. Motyle drugiego pokolenia wylatują w czerwcu lub w lipcu.

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum*) to czarno-szary chrząszcz, wielkości 4-5 mm, z charakterystycznym, długim rykiem. Na pokrywach widoczne są dwie linie układające się w kształcie litery V. Jajo jest owalne, mlecznobiałe, larwa beznoga, białokremowej barwy z brązową głową, dorasta do około 5 mm. Zimują chrząszcze, które pojawiają się na drzewach w okresie nabrzmiewania i pęknięcia pąków jabłoni. Samice składają jaja, pojedynczo do pąków kwiatowych. Wylęte larwy żerują w pąkach niszcząc je. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie kwieciaka.

Owocnica jabłkowa (*Hoplocampa testudinea*). Jest to błonkówka, której ciało ma długość około 6-7 mm, barwę żółtobrązową z czarnym rysunkiem oraz dwie pary błoniastych skrzydeł. Jajo jest owalne, szklistobiałe, długości około 0,8-1,0 mm. Larwa jest biała z brązową głową, długości około 9-11 mm. Zimują larwy w kokonach w glebie. Owady dorosłe pojawiają się tuż przed kwitnieniem jabłoni. Samice składają pojedynczo jaja nacinając skórę kielicha kwiatowego. Jedna samica może złożyć 50-100 jaj. Wylęte larwy początkowo żerują tuż pod skórą na zawiązkach owoców, później wgryzają się aż do nasion.

Na powierzchni zawiązków owocowych powstają skorkowacie, wydłużone blizny, które powoduje larwa przechodząc ze zniszczonego zawiązka do kolejnego. Larwa niszczy 2-5 zawiązków, część z nich opada, inne pozostają na drzewach. Wyrósnięte larwy schodzą do gleby. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Miodówki:

Miodówka jabłoniowa (*Cacopsylla mali*). Owad dorosły to pluskwiak wielkości 3,3-4,0 mm, jasnozielony, później brązowy i czerwony. Jajo wielkości 0,4 x 0,2 mm. Zimują jaja na pędach jabłoni. Wiosną larwy żerują w rozwijających się pąkach wysysając z nich soki. Dorosłe owady pojawiają się w maju, żerują na dolnej stronie liści przy nerwie głównym. We wrześniu i październiku samice składają jaja, które zimują.

Miodówka jabłoniowa ceglasta (*Cacopsylla melanoneura*) i **miodówka jabłoniowa letnia** (*Cacopsylla picta*). Samica *C. melanoneura* to pluskwiak wielkości 3-3,3 mm, barwy początkowo pomarańczowej, później ciemnobrązowej z odcieniem czerwonym. *Cacopsylla picta* jest jasnozielona, z żółtawymi pasmami na tułowi, później ciemniejsza, wielkości 2,9-3,4 mm. Larwy mniejsze, 1,6-2,2 mm. Zimują dorosłe miodówki na roślinach iglastych. Wiosną migrują na jabłoń (*C. melanoneura* – pod koniec marca i na początku kwietnia, *C. picta* w pierwszej i drugiej dekadzie kwietnia). Larwy żerują na jabłoni do końca maja i początku czerwca, a następnie dorosłe osobniki migrują głównie na rośliny iglaste.

Mszyce:

Mszyca jabłoniowo-babkowa = porazik jabłoniowo-babkowy (*Dysaphis (Pomaphis) plantaginea*).

Bezskrzydła mszyca osiąga długość około 2,5 mm. Jej ciało, pokryte woskowym nalotem, ma barwę od ciemnoróżowej, przez niebieskopopielatą, aż po brązową. Osobniki uskrzydłone mają ciało o długości 1,8-2,4 mm, z czarną głową, tułowiem i syfonami oraz ciemnozielonobrazowym odwłokiem. Jajo jest czarne, błyszczące, owalne, długości około 0,6 mm. Mszyca ta jest dwudomna, ponieważ w ciągu swojego cyklu życiowego rozwija się na dwóch różnych roślinach żywicielskich: jabłoni i babce. Zimują jaja na pędach jabłoni. Larwy wylęgają się wczesną wiosną i żerują na jabłoni, tworząc kolonie na dolnej stronie liści. Wysysają soki roślinne, uszkadzają najmłodsze liście, które zawijają się do środka. Mszyca ta uszkadza także zawiązki owoców, które są drobne, zdeformowane, pozostają na drzewie, czasami po kilka w zbitym gronie. Na odchodach wydzielanych przez mszyce rozwijają się grzyby 'sadzakowe' z rodzaju *Capnodium*, które hamują fotosyntezę i blokując aparaty szparkowe utrudniają wymianę gazową. W lecie pojawiają się osobniki uskrzydłone i przelatują na żywiciela wtórnego, różne gatunki babki, np. babkę zwyczajną. Zdarza się jednak, że część populacji pozostaje cały sezon na jabłoni. W ciągu roku na jabłoni może rozwinąć się 8-10 pokoleń mszycy.

Mszyca jabłoniowo-zbożowa (*Rhopalosiphum insertum*). Osobniki bezskrzydłe mają wielkość około 2,5 mm, są zielone z zielonymi syfonami i ogonkiem. Mszyca uskrzydłona ma wielkość około 2,4 mm, jest zielona, z dwiema ciemnymi plamami na przedpleczu i plamami na odwłoku. Jajo czarne, błyszczące, owalne, około 0,6 mm długości. Mszyca ta jest dwudomna.

Zimują jaja na pędach jabłoni, larwy wylęgają się wczesną wiosną i żerują na liściach. Na jabłoni mszyca rozwija tylko jedno pokolenie, gdyż po kwitnieniu drzew przelatuje na zboża, zaś na jabłoni wraca jesienią, by złożyć jaja.

Bawelnica korówka (*Eriosoma lanigerum*). Forma bezskrzydła mszycy osiąga długość 1,8–2,3 mm, ma barwę granatowo-brunatną lub ciemnobrunatną, a jej ciało pokryte jest delikatnym, białym nalotem woskowym. Żeruje w koloniach, które sprawiają wrażenie pokrytych nitkowatymi kłaczkami waty. Forma uskrzydłona jest brunatno-czarna. Mszyca zasiedla spęknięcia kory na pniach i grubszych konarach, ale często spotyka się kolonie na cienkich pędach i gałązkach, a także na 'wilkach' i odrostach korzeniowych, ogonkach liściowych i szypułkach kwiatowych. Mszyca wysysa soki roślinne ogładzając roślinę przez co hamuje jej wzrost i prawidłowy rozwój. Liczne kolonie na pędach utrudniają zbiór owoców, ponieważ brudzą zarówno plon jak i osoby zbierające. Zimują przeważnie larwy II stadium na szyjce korzeniowej, korzeniach lub w uchyłkach i załamaniach kory. W sezonie wegetacji może rozwinąć się 9-10 pokoleń mszycy.

Roztocze:

Pordzewiacz jabłoniowy (*Aculus schlechtendali*). Jest to szpeciel wrzecionowatego kształtu, długości około 0,16 mm. Formy letnie samic (tzw. protogynne) pojawiają się jako pierwsze w sezonie i mają kolor słomkowy, natomiast samice zimujące (tzw. deutogynne) rozwijają się później, są wyraźnie ciemniejsze i związane z dalszym etapem cyklu rozwojowego. Jajo jest małe, kuliste, bezbarwne. Larwy są podobne do dorosłych szpecieli, ale nieco mniejsze. Zimują samice w pąkach, pod łuskami, w spękaniach kory na krótkopędach. W kwietniu i na początku maja zaczynają żerować na liściach, kwiatach oraz na skórcie zawiązków owocowych. Żerowanie szkodnika powoduje zmniejszenie wydajności fotosyntezy, co skutkuje osłabieniem rośliny. Liście szarzeją, wyginają się łódkowato. Żerowanie na kwiatach może być przyczyną ordzawienia owoców. Największe szkody wyrządzają w szkółkach i młodych sadach. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5-6 pokoleń.

Podskórnik jabłoniowy (*Eriophyes mali*). Jest to małe szpeciel, biały, wydłużony, długości około 0,2 mm. Jajo szpeciela jest kuliste, szkliste. Larwy są podobne do dorosłych szpecieli, ale mniejsze. Zimują samice w pąkach pod łuskami. Na przełomie kwietnia i maja szpeciele pierwszego pokolenia żerują w pąkach, zaś kolejne pokolenia szkodnika rozwijają się w pęcherzach pod skórą liści. W ciągu roku rozwijają się 3-4 pokolenia szpeciela.

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*). Ciało samicy jest owalne, długości około 0,36 mm, czerwonobrunatne, pokryte długimi szczecinami, osadzonymi na jasnych wzgórkach. Samiec jest nieco mniejszy, długości około 0,26 mm, romboidalnego kształtu. Larwy i nimfy są nieco mniejsze od dorosłych. Zimują czerwone, okrągłe jaja na korze gałęzi, konarów i pni. Jeśli występują licznie (na 1 cm² mieści się około 1,5 tys. jaj), na pędach obserwuje się charakterystyczne czerwone złoża jaj. Larwy wylęgają się w okresie zielonego/różowego pąka jabłoni, żerują na pąkach oraz na młodych, a później na starszych liściach. Stadia ruchome przędziorków wysysają soki z komórek. Silnie uszkodzone liście

żółkną, zasychają i opadają, co osłabia drzewo, pogarsza jakość owoców oraz wpływa na słabe zawiązywanie pąków kwiatowych na rok następny. Samica składa 20-90 jaj na dolnej stronie liści. Rozwój pokolenia trwa 21-35 dni w zależności od temperatury. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5 pokoleń przędziorka.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*). Jest to mały roztocz - samica ma wielkość około 0,5 mm, a samiec jest nieco mniejszy. Ciało samicy jest owalne. Formy zimujące są barwy ceglasto-pomarańczowej, a letnie - żółtozielonej z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samiec ma kształt romboidalny. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe. Larwa jest nieco mniejsza od dorosłych roztoczy, żółtozielona, z trzema parami nóg. Jest to gatunek wielożerny. Zimują samice w spękaniach kory, w resztkach roślinnych pod drzewami. W kwietniu rozpoczynają żerowanie na pąkach i młodych liściach. Samice składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. Przędziorki żerują głównie na dolnej stronie liści, wysysają soki z komórek, ogładzają rośliny, powodują żółknięcie, zasychanie i przedwczesne opadanie liści. W sezonie wegetacji rozwija się 5-6 pokoleń przędziorka. Podobne uszkodzenia powoduje **przędziorek głogowiec**.

Pryszczarek jabłoniak (*Dasineura mali*). Muchówka ta ma wielkość około 1,5-2,5 mm, jest ciemnobrązowa z czarnymi plamami oraz charakterystycznymi, długimi nogami. Larwa jest biaława lub kremowa, zaś starsza - różowa, długości do 2,5-3 mm. Zimują larwy w glebie i w ściółce, a wiosną się przepoczwarczają. Muchówki pierwszego pokolenia wylatują w kwietniu lub maju. Samica składa jaja na brzegach najmłodszych, rozwijających się liści. Wylęgłe po 3-5 dniach larwy żerują na brzegu liści, w wyniku czego następuje podwijanie się liści do środka i ztwardnienie tkanki. Zasiedlone liście są silnie zdeformowane i zasychają. Larwy żerują przez 2-3 tygodnie, a wyrosnięte spadają na ziemię i przepoczwarczają się. Pryszczarek największe szkody wyrządza w młodych sadach, szkółkach i matecznikach podkładek wegetatywnych. W ciągu roku występują 3 pokolenia.

Tutkarz bachusek (*Rhynchites (Rhynchites) bacchus*). Jest to chrząszcz długości 4,5-6,5 mm, purpurowo-czerwony ze złocistym odcieniem, pokryty szarymi lub brązowymi włoskami. Jajo jest owalne, wielkości 1,0 x 0,7 mm barwy mlecznobiałej. Larwa jest kremowobiała, rogalikowato zgięta, dorasta do długości 3-6,5 mm. Poczwarzka jest kremowo-biała, wielkości około 7 mm. Zimują głównie chrząszcze w spękaniach kory i w ściółce. Wiosną żerują na pąkach i na liściach, a następnie samice składają jaja do jamek w zawiązkach owoców, po czym zakrywają otwór odchodami, wraz z którymi wprowadzają zarodniki grzybów z rodzaju *Monilinia*, co powoduje gnicie owoców. Larwy rozwijają się w owocu, niszcząc go. Żerowanie kończą pod koniec czerwca, wychodzą z owoców, wwiercają się do gleby i przepoczwarczają. Większość chrząszczy pojawia się jesienią, a część dopiero wiosną. Część larw zimuje przez 2 lata. W sezonie rozwija się jedno pokolenie.

Tutkarz śliwowiec (*Involvulus (Involvulus) cupreus*). Jest to chrząszcz długości 5-8 mm, brązowy, z czerwono-miedzianym połyskiem, pokryty włoskami. Jajo jest owalne, wielkości około 1 mm, białawe. Larwa jest białozółta z jasnobrązową głową, rogalikowato zgięta, długości około 5 mm. Poczwarzka ma barwę kremową i jest długości 4-5 mm. Zimują

chrząszcze. Wiosną żerują na pąkach i liściach. Od drugiej połowy maja do lipca samice składają jaja w zawiązki owoców. Przed złożeniem jaja samica przegryza szypułkę zawiązka, która załamuje się, więdnie i opada na ziemię. Larwy rozwijające się w opadłych zawiązkach, po zakończeniu rozwoju wwiercają się do gleby, budują z cząstek ziemi kolebkę i przepoczwarczają się. W sezonie rozwija się jedno pokolenie.

Piędzik przedzimek (*Operophtera brumata*). Samica motyla jest brunatno-szara, z grubym odwłokiem, długości 8-10 mm, i szczątkowymi skrzydłami, co sprawia, że nie jest zdolna do lotu. Samiec jest brązowo-czarny i ma skrzydła o rozpiętości 20-25 mm. Jajo owalne, wielkości około 0,5 mm, żółtopomarańczowe. Gąsienica jest żółtozielona, z trzema białymi pasami po bokach, trzema parami nóg na przednich i dwiema na ostatnich segmentach ciała, co sprawia, że przy poruszaniu się wygina ciało w kształcie litery omega. Dorasta do 25 mm długości. Poczwarzka jest jasnobrązowa, długości 8-10 mm. Zimują jaja na pędach, w pobliżu pąków. W kwietniu wylęgają się gąsienice i żerują w pąkach, kwiatach i na liściach do połowy czerwca. Mogą powodować gołozer, uszkodzają też zawiązki owoców. Wyrośnięte gąsienice przepoczwarczają się w glebie. Pod koniec października i w listopadzie samice składają jaja. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Znamionówka tarniówka (*Orgyia (Orgyia) antiqua*). Jest to motyl, którego samica jest bezskrzydła, żółtoszara, owalna, długości około 20 mm. Skrzydła samca mają rozpiętość 25-30 mm, są rdzawo-brązowe, z ciemniejszym rysunkiem i białą plamką. Jajo jest kuliste, średnicy około 9 mm. Gąsienica jest popielata z białymi, podłużnymi liniami i jasnoczerwonymi plamkami na każdym segmencie oraz charakterystycznymi pędzelkami żółtych włosków umieszczonych na grzbiecie od 4 do 7 segmentu. Ponadto, gąsienice posiadają po dwa pędzelki długich czarnych włosów przy głowie i na bokach 5 segmentu, a także jeden na 11 segmencie. Poczwarzka jest brązowa. Zimują jaja w złożach na kawałku liścia i resztach kokonu poczwarki. Gąsienice żerują na liściach od kwietnia do czerwca, mogą powodować gołozer. Przepoczwarczają się na roślinach i w lipcu pojawiają się motyle. Gąsienice tego pokolenia żerują na liściach, we wrześniu następuje przepoczwarczenie, a samice w końcu września i w październiku składają jaja. W sezonie rozwijają się dwa pokolenia.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*). Chrabąszcz jest wydłużony, długości 20-25 mm, czarny, z rzędami białych, trójkątnych plam na bokach odwłoka. Pokrywy są duże, wachlarzowate, czułki i nogi są brązowe. Jaja są żółtawe, składane w glebie, w grupach po 25-30 sztuk. Larwa, zwana pędrakiem, jest wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta ma około 50 mm długości. Uszkodzenia powodują larwy – pędraki, które żerują na korzeniach roślin, niszcząc je. Mogą powodować zamieranie młodych, a nawet kilkuletnich drzewek. Sporadycznie uszkodzenia mogą powodować chrząszcze żerując na liściach i powodując gołożery. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrabąszcz ma wielkość 10-12 mm, kasztanowobrazową barwę, głowa i przedplecze są zielononiebieskie, błyszczące. Jajo jest

owalne, żółtawe, larwy kremowobiałe, podobne do młodych pędraków chrabąszcza majowego, dorastają do 2 cm długości. Zimują larwy w glebie. Lot chrząszczy odbywa się pod koniec maja i w czerwcu. Żerują one na liściach, mogą uszkadzać zawiązki owoców. Bardzo aktywne są w dni słoneczne i ciepłe, obserwuje się je na trawie w międzyrzędziach i na chwastach. Jaja składane są do gleby, a larwy żerują na korzeniach traw i chwastów, ale także roślin uprawnych.

Tarcznik niszczytel (*Diaspidiotus perniciosus* = *Comstockaspis perniciosus*). Ciało samicy jest gruszkowatego kształtu, długości 1,5-2,0 mm, okryte tarczką, która jest okrągła i lekko wypukła, barwy często zbliżonej do kory drzewa, na którym żeruje. Samce są uskrzydłone, pierwsza para skrzydeł jest normalnie rozwinięta, druga zaś zredukowana. Larwa samicy jest gruszkowata, okryta okrągłą, ciemnoszarą tarczką, zaś tarczka larwy samca jest wydłużona. Zimują larwy pierwszego stadium rozwojowego lub zapłodnione samice. Wiosną larwy wznowiają żerowanie. Samice rodzą larwy, które wędrują po roślinie w poszukiwaniu odpowiedniego miejsca do żerowania i prowadzą osiadły tryb życia. Tarcznik niszczytel zasiedla głównie zdrewniałe części rośliny, ale w lecie żeruje także na liściach i owocach. Żerowanie tarcznika obniża jakość i wartość handlową owoców, a praktycznie je dyskwalifikuje. W sezonie rozwijają się dwa pokolenia szkodnika.

Skorupik jabłoniowy (*Lepidosaphes ulmi*). Samica ma gruszkowaty kształt, długość około 1-2 mm, kolor mlecznobiały, nie posiada skrzydeł i nóg. Jej ciało okrywa szara lub szarobrazowa tarczka długości 2,0-3,5 mm, mająca kształt przecinka. Samiec jest uskrzydłony, może przelatywać na inne drzewa. Jajo jest wydłużone, długości około 0,3 x 0,15 mm, białe lub kremowe. Larwa w I stadium rozwojowym ma kształt owalnej, płaskiej, żółtawej tarczki, długości 0,3 mm, z trzema parami nóg. Larwa II stadium jest beznoga, pokryta brązową tarczką. Zimują białe jaja pod brązowymi tarczkami samic na pniach, konarach i gałęziach. Larwy wylęgają się wkrótce po kwitnieniu jabłoni. Wychodzą spod tarczek i wbijają klujkę w tkankę kory. Larwy i owady dorosłe wysysają soki z komórek rośliny. Liczne występowanie skorupika prowadzi do deformacji i zasychania zasiedlonych i uszkodzonych organów. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Bielik klonowiec (*Phenacoccus aceris*). Samica jest owalna, długości 3-4 mm, zielona, z delikatnym nalotem woskowym. Nie jest zdolna do lotu. Samiec, podobnie jak inne czerwce, ma delikatną budowę i jedną parę skrzydeł, może latać. Jajo jest owalne, długości 0,3 mm, żółtocytrynowe. Jaja są składane na pniach, gałęziach, liściach oraz w rozwidleniach konarów. W każdym złożu może znajdować się nawet kilkaset jaj. Larwa jest żółtocytrynowa, o jasnoczerwonych oczach. Zimują larwy II stadium rozwojowego w spękaniach lub w szczelinach kory. Wczesną wiosną opuszczają kryjówki zimowe i rozpoczynają żerowanie. Bielik klonowiec wysysa soki z komórek liści, pędów i gałęzi, co osłabia drzewa i może powodować przedwczesne opadanie liści.

Korniki:

Ogłodek jabłoniowiec (*Scolytus mali*). Owad dorosły to chrząszcz, walcowatego kształtu, długości około 4 mm, lśniący, ciemnoczerwonobrazowy. Jajo jest żółtawe, a larwa beznoga,

biała z brązową głową. Zimują larwy pod korą drzew, w wydrążonych przez siebie korytarzach. Po przepoczwarczeniu (najczęściej w maju) wylatują chrząszcze. Samice wgryzają się w pnie lub konary i tam drążą korytarze, a następnie w chodnikach macierzystych składają jaja. Wylęgające się larwy drążą chodniki boczne, tworząc duże żerowisko. Na korze pni i gałęzi widać otwory wejściowe średnicy 1-2 mm. Pod korą znajduje się żerowisko złożone z chodnika macierzystego i prostopadłych do niego chodników bocznych drążonych przez larwy. Występują dwa pokolenia w roku. Wylot chrząszczy drugiego pokolenia ma miejsce najczęściej w lipcu-sierpniu.

Ogłodek szorstki (*Scolytus rugulosus*). Chrząszcz ma długość 1,5-3,0 mm, jest matowy, o ciemnobrunatnych pokrywach i przedpleczu. Larwa jest biała o długości do 4 mm. Zimują larwy w małych komorach poczwarkowych. Występują dwa pokolenia w roku. Chrząszcze najliczniej pojawiają się w maju i lipcu. Samice wgryzają się w pnie lub konary drzew, drążą w nich chodniki i w tzw. kolebkach lęgowych składają jaja. Na pniach i gałęziach można zaobserwować małe otworki średnicy 1-2 mm. Od krótkiego (1-4 cm) korytarza macierzystego odchodzi do 20 chodników bocznych.

Rozwiertek nieparek (*Xyleborus dispar*). Chrząszcz ten ma ciemnobrązowe pokrywy i bardzo rozbudowane, niemal czarne przedplecze. Samica ma długość 3,0-3,5 mm, natomiast samiec jest mniejszy - 1,5-2,0 mm i jest niezdolny do lotu. Jajo jest owalne, wielkości 0,8-0,9 x 0,4 mm, perlito-białe. Larwa jest beznoga, biała. Zimują owady dorosłe. W kwietniu i maju następuje wylot chrząszczy. Samice, szukając miejsc odpowiednich do składania jaj, wgryzają się w pędy i pnie drzew, drążą krótki chodnik prostopadły do osi pędu, który następnie zatacza pełne koło. Od tak ukształtowanego chodnika odchodzą prostopadle chodniki boczne. Jedna samica składa od 30 do 40 jaj, a larwy, które się z nich wylęgną, żywią się grzybnią grzybów symbiotycznych *Ambrosiella hartigii*.

Trociniarki:

Trociniarka czerwica (*Cossus cossus*). Motyl jest barwy jasnoszarej, z ciemnymi, poprzecznymi paskami i skrzydłach o rozpiętości około 70-100 mm. Całe ciało pokryte jest gęstym szarawym owłosieniem, zaś odwłok jest jaśniejszy, z dostrzegalnymi segmentami. Jajo ma długość 1,7 mm, jest jasnobrunatne, owalne, z ciemnymi pasami. Gąsienica ma długość do 80-100 mm, ciało od spodu kremowe, od góry czerwone lub żółtoczerwone. Głowa, tarczka i nogi tułowiowe są czarne. Poczwarka jest długości 50-60 mm, brunatna. Zimują gąsienice przez 3-4 zimy, w korytarzu wydrążonym w drewnie wzdłuż pnia lub w grubszych konarach drzew. Lot motyli odbywa się w końcu czerwca, lipcu, a nawet sierpniu - głównie wieczorem. Na pniach, w miejscu żerowania gąsienic widoczne są otwory w korze, przez które mogą wysypywać się trocinowate odchody gąsienic. Korytarze są dość rozległe, co osłabia drzewo i powoduje jego zasychanie. Im młodsze drzewo jest zaatakowane, tym szybciej obumiera.

Trociniarka kasztanówka (*Zeuzera pyrina*). Motyl ma białe skrzydła nakrapiane na całej powierzchni niebieskawymi, okrągłymi plamkami. Rozpiętość skrzydeł wynosi około 45-70 mm. Na poszczególnych segmentach odwłoka widoczne ciemnoniebieskie obrączki. Jajo

jest długości około 1-1,3 mm, jasnożółte, składane pojedynczo na pąkach oraz młodych pędach. Gąsienica jest długości do 50-70 mm, o żółtym ciele z ciemnymi brodawkami, ciemną głową i tarczką. Poczwarka ma około 25-40 mm, jest rudobrazowa lub brunatnożółta, z wieńcem małych kolców na końcu odwłoka. Zimują gąsienice w korytarzu wydrążonym zwykle w drewnie pnia. Motyle pojawiają się od końca czerwca do sierpnia, a ich lot odbywa się głównie nocą. Na zasiedlonych przez szkodnika drzewach, powyżej miejsca żerowania gąsienicy, obserwuje się zamierające pędy. Na pniach widać otwory wejściowe gąsienic i wysypujące się z nich trocinowate odchody. Korytarz może mieć długość do 35 cm i szerokość około 10 mm.

Ukośnica szczawiówka (*Ametastegia (Ametastegia) glabrata*). Jest to błonkówka, długości 6-8 mm z dwiema parami błoniastych skrzydeł, czarna, z fioletowym odcieniem. Jajo jest białe, nerkowate, składane na liściach rdestu, szczawiu lub komosy. Larwa ma długość około 13-18 mm. Głowa jest jasnobrazowa lub brązowa. Oczy są bardzo dobrze widoczne, czarne, okolone czarną obwódką. Zimują larwy w grubych, przyziemnych częściach łodyg roślin zielnych, sporadycznie w rdzeniu jednorocznych pędów jabłoni. Larwy letniego (II) pokolenia pojawiają się we wrześniu i w październiku. Poszukujące miejsc do zimowania, późnym latem i jesienią, w zachwaszczonych sadach mogą wędrować na owoce, wgryzają się w nie i drążą wąskie, różnej długości korytarze w kierunku gniazda nasiennego. Larwy mogą się także wgryzać do jednorocznych pędów jabłoni - drążą wówczas korytarz w rdzeniu i tam pozostają na zimowanie. Tuż przed i w trakcie zbioru, w sierpniu, we wrześniu i w październiku, na powierzchni zasiedlonych jabłek obserwuje się okrągłe, otoczone różowym pierścieniem, niewielkie otwory wejściowe średnicy około 2,5-3,0 mm. Przypominają one otwory wejściowe gąsienic owocówki jabłkóweczki, jednak nie widać w nich odchodów szkodnika. Na jednym owocu można zauważyć nawet kilka otworów, przez które wgryzały się larwy. Drążą one w miąższu wąskie, na ogół płytkie korytarze. Widać je po przekrojeniu owocu - zwykle są puste, tylko w niektórych mogą znajdować się zielone larwy ukośnicy. Ukośnica szczawiówka rozwija dwa pokolenia w roku.

Drobne gryzonie (nornik polny i karczownik ziemnowodny) w niektórych rejonach i w niektóre lata mogą wyrządzać poważne szkody. Najbardziej zagrożone są młode sady, ale nie tylko. Co kilka lub kilkanaście lat nornik polny występuje w dużym nasileniu, ogryza korzenie oraz szyjkę korzeniową drzew, może powodować zamieranie nawet starszych drzew i wyniszczenie całych kwater sadu. Karczownik ziemnowodny także ogryza korę z korzeni i powoduje osłabienie oraz zamieranie drzew.

Zwierzyna łowna (zające, sarny, jelenie, łosie). Zwierzyna łowna wyrządza duże szkody w sadach jabłoniowych. W niechronionych lub niewłaściwie chronionych sadach uszkodzenia przez zwierzynę łowną mogą obejmować od kilkunastu do kilkudziesięciu procent drzew. Najbardziej narażone na uszkodzenia są młode drzewa. Ogryzienia w drzewostanie odnotowuje się również w starszych nasadzeniach, są one jednak nieco mniejsze, gdyż z wiekiem zagrożenie tego typu szkodami znacznie maleje.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Lustracje sadu należy prowadzić co 7-14 dni począwszy od okresu bezlistnego. Szczególną uwagę należy przykładac do okresu wiosennego, kiedy drzewa są szczególnie wrażliwe na uszkodzenia powodowane przez agrofagi. Dotyczy to w szczególności takich szkodników jak: przędziorki, mszyce, zwójkówki, miodówki, kwiecień jabłkowiec oraz owocnica jabłkowa. Obowiązkowe jest zawieszanie w sadzie pułapek z feromonem, do monitoringu występowania zwójki koróweczki, przeziernika jabłoniowca, owocówki jabłkowatej oraz zwójki siatkowatej, zwójki bukowatej, wydłubki oczatej, a także zawieszanie białych pułapek lepowych do monitoringu owocnicy jabłkowej celem wyznaczania konieczności zwalczania tych szkodników i określenia optymalnych terminów wykonywania zabiegów zwalczających. Pułapki należy zawiesić w sadzie przed wyznaczonym terminem lustracji (załącznik 2). Pułapki powinny być stosowane zgodnie z zaleceniami ich producenta i z uwzględnieniem warunków środowiskowych konkretnego sadu (w tym doboru odmian, nasilenia występowania szkodnika w sąsiadujących sadach, liczebności szkodnika w sadzie w minionych sezonach).

Zabiegi chemicznej ochrony przed szkodnikami należy wykonywać wyłącznie wtedy, gdy liczebność danego gatunku przekroczy próg zagrożenia. Decyzja o przeprowadzeniu zabiegu w konkretnym sadzie powinna być poprzedzona kompleksową analizą, uwzględniającą m.in.: aktualną cenę owoców, koszty środków ochrony roślin, ich skuteczność, fazę fenologiczną jabłoni, odmianę uprawianej rośliny. Należy zwrócić szczególną uwagę na sytuacje, w których jednocześnie występuje kilka gatunków szkodników oraz obecność ich naturalnych wrogów. Prawidłowa diagnoza fitosanitarna sadu oraz właściwe określenie momentu interwencji są kluczowe dla skuteczności i racjonalności ochrony chemicznej.

Progi zagrożenia dla najczęściej występujących szkodników jabłoni oraz terminy prowadzenia obserwacji zawiera załącznik 2.

3. Niechemiczne metody ochrony przed szkodnikami

Niechemiczne metody zwalczania szkodników obejmują wykorzystanie różnych sposobów walki ze szkodnikami, w tym metody mechaniczne, biologiczne, praktyki uprawowe, zarządzanie siedliskami i inne. Metoda biologiczna opiera się na wykorzystaniu drapieżców i pasożytów do kontrolowania populacji szkodników. Praktyki uprawowe koncentrują się na użyciu różnorodnych technik rolniczych (np. brony talerzowe, glebogryzarki pomocne w walce z pędrakami), aby uczynić środowisko mniej przyjaznym dla szkodników. Metody mechaniczne (np. pułapki i bariery w postaci siatek) utrudniają szkodnikom zasiedlanie upraw. Z kolei zarządzanie siedliskami polega na takim kształtowaniu ekosystemów, aby zachęcić organizmy pożyteczne do zasiedlenia danego obszaru i swobodnego rozwoju.

W uprawie jabłoni do niechemicznych metod zwalczania/ograniczania szkodników zaliczamy:

- w przypadku stwierdzenia obecności pędraków stosowanie kilkakrotnej, mechanicznej uprawy gleby oraz uprawy gryki lub gorczycy przed założeniem sadu. Zabieg ten uniemożliwia lub utrudnia rozwój pędraków. Można również stosować

masowe wyłapywanie w pułapki świetlne chrząszczy chrabąszcza majowego co zmniejszy liczbę składanych jaj,

- zbieranie i niszczenie podczas wiosennego cięcia sadów złożów jaj np. znamionówki tarniówki, zwójki różoweczki i innych gatunków szkodliwych motyli,
- stosowanie preparatów mikrobiologicznych do zwalczania owocówki jabłkóweczki i zwójkówek. W przypadku konieczności wykonania kilku zabiegów zwalczających, przynajmniej jeden z nich musi być wykonany środkiem mikrobiologicznym,
- wykorzystywanie do zwalczania owocówki jabłkóweczki oraz zwójkówek liściowych metody dezorientacji samców,
- wprowadzanie do sadów drapieżnego roztocza dobroczyńca gruszwca (*Typhlodromus pyri*; Phytoseiidae), który skutecznie ogranicza liczebność przędziorków i szpecieli. Roztocza tego można przenosić z jednego sadu do drugiego na zasiedlonych przez niego długopędach. Dobroczynek gruszowiec jest także dostępny w sprzedaży w wyspecjalizowanych firmach w formie opasek filcowych zawierających zimujące samice. Opaski umieszcza się zimą lub wczesną wiosną na pniu lub pędach drzew w taki sposób, aby ściśle przylegały do ich powierzchni. Obecność drapieżców na liściach należy kontrolować jednocześnie z monitoringiem przędziorków i szpecieli,
- przywabianie ptaków drapieżnych. W tym celu należy umieścić w sadach tyczki spoczynkowe wys. min. 4 m, z poprzeczką na szczycie, o długości 40-60 cm. Na 5 ha sadu trzeba zamontować przynajmniej 1 tyczkę, a w przypadku większych nasadzeń przynajmniej – kilka sztuk. Tyczki powinny być umieszczane na skraju sadów i nie mogą być zasłaniane przez inne drzewa, które mogłyby odciągać ptaki drapieżne od lądowania na tyczkach,
- zakładanie pułapek kleszczowych, rurkowych i stożkowych do odławiania karczownika ziemnowodnego,
- konieczne stworzenie dogodnych warunków do rozwoju i bytowania pożytecznych gatunków owadów, roztoczy i innych stawonogów (dbałość o śródpolne zadrzewiania, zakrzewienia, skrzynki lęgowe dla ptaków),
- zakładanie domków dla murarek i budek lęgowych dla trzmieli. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzcinowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach. W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20x15x10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte i niczym nie zasłonięte. Preferowanym miejscem do ustawienia budek jest skraj sadu.

4. Ochrona chemiczna przed szkodnikami

Zwalczanie szkodników środkami chemicznymi należy wykonywać tylko wówczas, gdy ich liczebność osiągnie lub przekroczy próg zagrożenia.

Do zwalczania szkodników należy stosować środki selektywne lub częściowo selektywne dla pożytecznych roztoczy oraz owadów. Aby zapobiegać powstawaniu odporności na składniki aktywne insektycydów i akarycydów, należy stosować ich rotację. Należy zwracać uwagę na maksymalną liczbę opryskiwań danym preparatem przeciwko określonemu szkodnikowi jak również maksymalną liczbę zabiegów określonym preparatem w uprawie jabłoni. Do ochrony jabłoni należy włączyć środki wspomagające ochronę (preparaty zawierające oleje naturalne, związki silikonowe, polisacharydy itp.), których mechanizm działania polega na tworzeniu fizycznych barier ograniczających rozwój szkodników. W razie konieczności zwalczania przędziorków, szpecieli, mszyc przynajmniej jeden zabieg musi być wykonany preparatem o działaniu mechanicznym/fizycznym.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz dla środowiska.

Wykaz środków ochrony roślin do IP jest dostępny na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB: <https://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow/> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Przydatne informacje dotyczące ochrony roślin publikowane są również w internetowym Systemie Wspomagania Decyzji w ochronie roślin ogrodniczych HortiOchrona (<https://hortiochrona.inhort.pl/>).

VII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży owoców wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców powinny:
 - a. nie być nosicielami ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność;
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
 - c. nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne - ubrania ochronne;
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.

2. Producent owoców zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców:

- a. nieograniczony dostęp do umywalek i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
- b. przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. wykorzystanie do mycia płodów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
- b. zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania płodów rolnych do sprzedaży

Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- b. utrzymanie porządku na podjazdach i wokół budynków, w których towar jest przechowywany i przygotowywany do handlu;
- c. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- d. eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- e. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

VIII. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI JABŁONI

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 20 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Wykonywanie analizy gleby z każdej kwatery pod kątem odczynu oraz zawartości materii organicznej i przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu - na glebach lekkich minimum raz na 3 lata, a na glebach cięższych - minimum raz na 4 lata (patrz rozdz. II.1).	☐ / ☐	
2.	Stosowanie środków odkwaszających, nawozów mineralnych/organicznych lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających azot, fosfor, potas i/lub magnez, wyłącznie na podstawie wyników analizy gleby, liści i oceny wizualnej kondycji roślin (patrz rozdz. II.3-5).	☐ / ☐	
3.	Stosowanie nawozów mineralnych zawierających niezbędne mikroskładniki, na podstawie wyników analizy liści lub oceny wizualnej liści/pędów/owoców (patrz rozdz. II.5).	☐ / ☐	
4.	Stosowanie herbicydów tylko pod koronami drzew. Szerokość pasów herbicydowych nie powinna być większa niż 1,80 m (patrz rozdz. III.2).	☐ / ☐	
5.	W sadach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów doglebowych (patrz rozdz. III.2).	☐ / ☐	
6.	W przypadku wystąpienia zarazy ogniowej, zgorzeli kory i raka drzew owocowych usuwanie organów lub całych drzew (patrz rozdz. V.4).	☐ / ☐	
7.	W przypadku stwierdzenia plam parcha na	☐ / ☐	

	liściach, podczas jesiennej lustracji sadu, bezpośrednio po rozpoczęciu opadania liści wykonać zabieg 5% roztworem mocznika, w celu ograniczenia źródła infekcji powodowanych przez <i>Venturia inaequalis</i> (patrz rozdz. V.3).		
8.	Usuwanie drzew porażonych fitoplazmą proliferacji (miotlastość) jabłoni (patrz rozdz. V.1).	☐ /	
9.	Monitorowanie sadu na obecność chorób (zarazy ogniowej, parcha jabłoni, mączniaka jabłoni, gorzkiej zgnilizny, szarej pleśni, zgorzeli kory, raka drzew owocowych, zgnilizny pierścieniowej podstawy pnia drzew owocowych). Częstotliwość i sposób monitorowania wykonać zgodnie z wytycznymi opisanymi w treści „Metodyki integrowanej produkcji jabłoni” (patrz rozdz.V.2).	☐ /	
10.	Regularne monitorowanie, od wczesnej wiosny, szkodników (przędziorków, mszyc, zwójkówek, miodówek, kwieciaka jabłkowca, owocnicy jabłkowej) w przypadku ich wystąpienia w sadzie. Częstotliwość i sposób monitorowania wykonać zgodnie z wytycznymi opisanymi w treści „Metodyki integrowanej produkcji jabłoni” (patrz rozdz.VI.2 oraz załącznik 2).	☐ /	
11.	Decyzję o konieczności wykonania zabiegu zwalczającego szkodniki podejmować w oparciu o progi zagrożenia z uwzględnieniem, w pierwszej kolejności, zabiegów przed kwitnieniem (patrz rozdz. VI.2 oraz załącznik 2).	☐ /	
12.	Włączenie do zwalczania przędziorków, szpecieli, mszyc preparatów o działaniu mechanicznym/fizycznym (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz	☐ /	

	rozd. VI.4).		
13.	Wprowadzenie i monitorowanie obecności introdukowanych do sadu drapieżnych roztoczy z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae) (patrz rozdz. VI.3).	☐ / ☐	
14.	Monitorowanie występowania zwójki koróweczki, przeziernika jabłoniowca, owocówki jabłkóweczki oraz zwójki siatkóweczki, zwójki bukóweczki, wydłubki oczateczki przeprowadzać z użyciem pułapek z feromonem (patrz rozdz. VI.2 oraz załącznik 2).	☐ / ☐	
15.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami tj. zwójki koróweczki, owocówki jabłkóweczki oraz zwójki siatkóweczki, zwójki bukóweczki, wydłubki oczateczki zarejestrowanych preparatów mikrobiologicznych (przynajmniej jeden z zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. VI.3). ¹	☐ / ☐	
16.	Monitorowanie występowania owocnicy jabłkowej z użyciem białych pułapek lepowych (patrz rozdz. VI.2 oraz załącznik 2).	☐ / ☐	
17.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz. VI.3).	☐ / ☐	
18.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych nasadzeń – kilku sztuk (patrz rozdz. VI.3).	☐ / ☐	
19.	Notowanie sumy dobowych opadów w całym okresie stosowania środków	☐ / ☐	

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

	ochrony roślin (patrz rozdz. V.3).		
20.	Rejestrowanie wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu zabiegu ochrony roślin (patrz rozdz. V.3).	☐ /	
Suma punktów			

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

IX. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	☐ /	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem?	☐ /	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków dopuszczonych do IP i stosowania w danej uprawie?	☐ /	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wskazane w metodyce i notatniku dokumenty (np. analizy badań, dowody zakupu)?	☐ /	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ /	
6.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	☐ /	
7.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ /	
8.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub	☐ /	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
	doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin lub integrowanej produkcji roślin lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?		
9.	Czy każde zastosowanie środka ochrony roślin jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem nasilenia występowania agrofagów wg. metodyki i konieczności wykonania zabiegu?	☐ /	
10.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, dopuszczalna prędkość wiatru)?	☐ /	
11.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów?	☐ /	
12.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ /	
13.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ /	
14.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących sporządzania cieczy użytkowej, postępowania z jej resztkami oraz mycia aparatury?	☐ /	
15.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności w odniesieniu do osób stosujących środek, pracowników oraz osób postronnych?	☐ /	
16.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	☐ /	
17.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ /	
18.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określone w etykiecie środka ochrony roślin (jeżeli metodyka IP zawęża wymogi etykiety stosujemy się do zapisów metodyki IP)?	☐ /	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
19.	Czy opryskiwacze wymienione w notatniku IP były sprawne i posiadały aktualne badania techniczne w momencie aplikacji środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
20.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	☐ / ☐	
21.	Czy producent posiada miejsce przeznaczone do napełniania i mycia opryskiwacza?	☐ / ☐	
22.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska i dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
23.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą?	☐ / ☐	
24.	Czy producent stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin?	☐ / ☐	
25.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem rodzaju nawozu, daty stosowania, dawki oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ / ☐	
26.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodyką IP?	☐ / ☐	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określone w metodyce IP?	☐ / ☐	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 5 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy każda kwatera/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ / ☐	
2.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	☐ / ☐	

3.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ / ☐	
4.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
5.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
6.	Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek i innych drapieżców?	☐ / ☐	
7.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych owoców rolnych?	☐ / ☐	
8.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ / ☐	
9.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
10.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ / ☐	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ / ☐	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	☐ / ☐	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?	☐ / ☐	

5.	Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	☐ /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu, gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	☐ /	
7.	Czy w gospodarstwie jest instrukcja postępowania w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy są narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	☐ /	
8.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ /	
9.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych (inne niż wymagane w liście obligatoryjnych czynności i zabiegów)?	☐ /	
Suma punktów			

XI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Bryk H., Kruczyńska D.E., Rutkowski K.P. 2013. Jakość i zdolność przechowalnicza jabłek kilku odmian z sadu ekologicznego. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 58 (3): 59-65.
- Cimanowski J., Niemczyk E., Olszak R.W., Olszewski T., Płuciennik Z., Sobiczewski P., Zawadzka B. 1997. Atlas chorób i szkodników jabłoni i gruszy. Drukarnia ISK. 124 s.
- Kłossowski W. 1972. Metody określające potrzeby nawożenia jabłoni borem. *Roczniki Gleboznawcze*, 23: 269-274.
- Kruczyńska D. 2013. Ilustrowany katalog odmian jabłoni. Wyd. IO, Skierniewice, 84 s.
- Kruczyńska D. 2010. Odmiana 'Jonagold' i jej mutanty. *Informator Sadowniczy*: 6:1 i 4-5
- Kruczyńska D. 2012. Odmiana 'Red Delicious' i jej mutanty. *Szkółkarstwo*, 4: 61-66.
- Kruczyńska D. 2019. Nowe odmiany jabłoni czy kolorowe mutanty? *MPSad*, 1: 32-34.
- Kruczyńska D. 2020. Odmiany jabłoni do sadu ekologicznego. *Parchoodporne polskiej selekcji. Sad Nowoczesny*, 1: 48-53.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W. 2018. Tarcznik niszczyciel - nowe zagrożenie. *Sad Nowoczesny*, 1: 48-49.
- Łabanowska B.H., Płuciennik Z., Tartanus M., Warabieda W., Piotrowski W., Hołdaj M., Gorzka D. 2017. Atlas szkodników drzew owocowych. Hortpress, 240 s.

- Markuszewski B., Kopytowski J. 2008. Wpływ kilku sposobów pielęgnacji gleby na wzrost i plonowanie jabłoni szczepionych na podkładkach półkarłowych i siewce 'Antonówki' ze wstawką B 9. Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, 16: 21-34.
- Masny A., Bielenin A. 2002. Wpływ temperatury na antysporulacyjną aktywność wybranych fungicydów stosowanych do zwalczania mączniaka jabłoni. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 42 (2): 939-941.
- Masny S., Berczyński S. 2004. Jak działają fungicydy przeciwko parchowi jabłoni. Sad Nowoczesny, 3: 18-20.
- Masny S., Bielenin A. 2005. Zastosowanie mieszanin fungicydów o różnym mechanizmie działania w ochronie jabłoni przed parchem. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 45(2): 889-892.
- Masny S., Bielenin A. 2007. Znaczenie analizy warunków atmosferycznych i wysiewów zarodników workowych grzyba *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. w ochronie jabłoni przed parchem. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 47 (2): 193-197.
- Meszka B., Masny S. 2006. Parch jabłoni. Plantpress, Kraków: 68 s.
- Mika A. 2010. Sad dochodowy. Wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o., 307 s.
- Pacholak E. 2004. Zwalczanie zmęczenia gleby w replantowanym sadzie. Sad Nowoczesny, 2: 3.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2018. Tutkarze w sadzie. Informator Sadowniczy, 4: 1-2.
- Rabcewicz J., Białkowski P. 2011. Ocena skuteczności mechanicznego niszczenia chwastów w ekologicznej uprawie jabłoni. The efficiency of mechanical weed control in ecological apple production. Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering, 56: 79-83.
- Rozpara E., Kruczyńska D., Żurawicz E. 2018. Parchoodporne odmiany jabłoni z Instytutu Ogrodnictwa. Sad Nowoczesny, 7: 30-32
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie Potrzeb Nawożenia Roślin Sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie Potrzeb Nawożenia Roślin Sadowniczych. SGGW-AR, Warszawa.
- Sas-Paszt L., Pruski K., Żurawicz E., Sumorok B., Derkowska E., Głuszek S. 2014. The effect of organic mulches and mycorrhizal substrate on growth, field and quality of Gold Milenium apple on M. 9 rootstock. Canadian Journal of Plant Science, 94: 281-289.
- Sekrecka M. 2013. Dobroczynnik gruszożec. OWK, 1: 27.
- Sekrecka M. 2019. Biologiczna ochrona roślin sadowniczych. Roztocze drapieżne a ograniczanie populacji roztoczy roślinożernych. MPS Sad, 4: 23-24.
- Sekrecka M. 2019. Nasi sprzymierzeńcy w sadzie. Działkowiec, 2: 36-37.
- Sobiczewski P., A. Broniarek-Niemiec, H. Bryk, M. Cieślińska, S. Masny, B. Meszka. 2016. Atlas chorób drzew owocowych. Hortpress, Warszawa.
- Stefanelli D., Zoppolo R.J., Perry R.L., Weibel F. 2009. Organic orchard floor management systems for apple effect on rootstock performance in the Midwestern United States. HortScience, 44: 263-267.
- Tartanus M., Malusá E., Łabanowska B.H., Tkaczuk C., Canfora L., Pinzari F. 2018. Effective control of *Melolontha* spp. in organic strawberry plantations by means of holistic

- approach. Materials 18th International Conference on Organic Fruit Growing. University of Hohenheim (Germany), February 19-21 2018, Abstract book: 204-206.
- Tartanus M., Malusá E., Łabanowska B.H., Tkaczuk C., Kowalczyk W., Canfora L., Pinzari F., Chałańska A., 2017. Utilization of non-chemical (mechanical and physical) methods to control soil-borne pests in organic strawberry plantations. *Journal of Research and Applications in Agricultural Engineering*, 62 (4): 182-185.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i Nawożenie Drzew Owocowych. Hortpress, Warszawa.
- Żurawicz E., Kruczyńska D., Lewandowski M., Rutkowski K. 2015. 'Ligolina' Apple. *HortScience*, 50 (8): 1265-1267.

XII. ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Zwalczanie chorób w integrowanej produkcji jabłoni

Choroba	Terminy zabiegów i uwagi
Zgorzel kory i rak drzew owocowych	Opryskiwanie wykonać bezpośrednio po wiosennym formowaniu koron, osmykiwaniu liści w szkółkach oraz w przypadku jakichkolwiek uszkodzeń kory (np. spowodowanych gradobiciem). Duże rany po cięciu drzew zabezpieczać preparatami w formie pasty.
Zaraza ogniowa	Ochronę chemiczną rozpocząć od fazy nabrzmiewania pąków w sadach, w których choroba wystąpiła oraz w sadach zlokalizowanych w sąsiedztwie ognisk zarazy ogniowej. Jeżeli w okresie wzrostu zawiązków istnieje duże ryzyko infekcji należy wykonać 2-3 opryskiwania co 2 tygodnie. Chronić także podkładki drzew podatne na zarazę ogniową. Po czerwcowym opadaniu zawiązków, opryskiwać tylko w przypadku silnego wystąpienia choroby, zwłaszcza po gradobiciu.
Parch jabłoni	Zabiegi zapobiegawcze stosować od momentu wysiewu zarodników workowych, aż do zakończenia infekcji pierwotnych. W warunkach wysokiego ryzyka wystąpienia infekcji zabiegi interwencyjne stosować w oparciu o sygnalizację. Dalsze zabiegi ochronne stosować zależnie od wyników przeprowadzanych lustracji. Najważniejszy okres w zwalczaniu parcha jabłoni rozpoczyna się od fazy widocznych pąków kwiatowych.
Mączniak jabłoni	Wiosną wycinać wszystkie chore pędy z objawami choroby. Ochronę chemiczną rozpocząć od fazy różowego pąka, gdy porażonych jest ponad 4% pędów. Jeżeli nasilenie choroby w sadzie jest niskie, zabiegi chemiczne zakończyć pod koniec czerwca. Jeśli w końcu czerwca nasilenie choroby przekracza 30-40% porażonych pędów ochronę chemiczną należy kontynuować.
Szara pleśń	Zabiegi fungicydami wykonać jednorazowo w okresie opadania płatków lub dwukrotnie, w pełni kwitnienia i w okresie opadania płatków. Fungicydy stosowane w okresie przedzbiorczym zabezpieczają także przed występowaniem choroby w czasie przechowywania.
Brunatna zgnilizna drzew ziarnkowych	Ochrona chemiczna przeciwko parchowi jabłoni w pierwszej połowie lata zabezpiecza także owoce przed brunatną zgnilizną. W drugiej części sezonu należy wykonać dodatkowe 2 – 3 zabiegi, szczególnie na odmianach podatnych i przy dużym zagrożeniu chorobą.
Gorzka zgnilizna jabłek	Zabiegi rozpocząć na 1,5 – 1 miesiąc przed zbiorem jabłek. Zależnie od nasilenia choroby w ubiegłym roku, podatności odmiany i panujących warunków atmosferycznych wykonać od 1 do 3 opryskiwań. Stosować rotację fungicydów i przestrzegać okresów karencji.
Zgnilizna pierścieniowa podstawy pnia	Pod koniec kwitnienia opryskiwać podstawę pnia i glebę wokół pnia stosując ok. 0,5 l cieczy/drzewo. Zabieg powtórzyć po miesiącu.

Załącznik 2. Progi zagrożenia dla ważniejszych szkodników jabłoni

1	2	3	4
Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na kwaterę około 5 ha	Próg zagrożenia
1	2	3	4
Pędraki (przed założeniem sadu)	od maja do końca sierpnia	pobrać próbki gleby z 32 dołków, o wymiarach: 25 cm x 25 cm, głębokości 30 cm, powierzchni 2 m ² , sprawdzać na obecność pędraków	1 pędrak na 2 m ² powierzchni pola
Przędziorek owocowiec	okres bezlistny drzew	przejrzeć po jednej 2–3-letniej gałęzi z 40 drzew, sprawdzać na obecność zimowych jaj przędziorka owocowca	skala 5-stopniowa ¹ : 0 i 1 – nie zwalczać przed kwitnieniem, 2 – wykonać lustrację w fazie różowego pąka, 3 i 4 – niezbędny zabieg przed kwitnieniem (dotyczy tylko przędziorka owocowca)
Przędziorek owocowiec i przędziorek chmielowiec	różowy pąk	przejrzeć po 1 rozetce liściowo-kwiatowej w środku korony z 40 drzew (razem ok. 200 liści), sprawdzać na obecność form ruchomych przędziorków	średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść
	koniec kwitnienia	co 10–14 dni przejrzeć po 1 rozetce liściowo-kwiatowej w środku korony z 40 drzew (razem ok. 200 liści)	jak wyżej
	II połowa lipca i później	co 10–14 dni przejrzeć po 5 liściach z drzewa, z zewnętrznej części korony z 40 drzew (razem ok. 200 liści)	średnio 5 i więcej ruchomych form przędziorków na 1 liść, (przędziorka chmielowca zwalczamy przy niższym progu – 3 osobniki/ liść)
Pordzewiacz jabłoniowy	okres bezlistny – faza 1 (metoda dla profesjonalistów)	pobrać po jednym pędzie jednorocznym z 20 losowo wybranych drzew. Na każdym przejrzeć po 10 pąków (jako pierwszy sprawdzać 5 pąk od wierzchołka)	średnio 20 osobników na 1 pąk lub
		lub przejrzeć po jednym pędzie dwuletnim na 20 losowo wybranych drzewach	średnio 50 osobników na 10 cm bieżących pędu
	początek różowego pąka	z 10 losowo wybranych drzew każdej odmiany przejrzeć minimum po jednej rozecie	średnio 50 osobników na 1 rozetę
	od połowy czerwca	co 2 tygodnie przejrzeć po	od 20 do 40 osobników na

1	2	3	4
	do połowy sierpnia	10 liści z 20 drzew (do połowy lipca liście pobierać ze środkowej części rozet lub długopędów, później z części wierzchołkowej), szpeciele liczyć na dolnej stronie liścia, u jego podstawy, wokół nerwu głównego, na powierzchni ok. 1 cm ²	1 cm ² liścia
Kwieciak jabłkowiec ²	okres bezlistny (faza 2)	przejrzeć po 10 pąków na krótkopędach z 40 drzew (razem 400 pąków) na obecność uszkodzeń	60 pąków ze śladami uszkodzeń powodowanych przez chrząszcze w próbie 400 pąków
		strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew (po 1 gałęzi z drzewa), na płachtę entomologiczną o wymiarach 0,4 m × 0,6 m	5 – 10 chrząszczy z 35 gałęzi, zależnie od spodziewanej intensywności kwitnienia
Zwójkówki liściowe; inne gatunki gąsienic	zielony pąk (faza 4)	przejrzeć po 10 rozet liściowo-kwiatowych z 20 drzew (razem 200) na obecność gąsienic	3–5 gąsienic zwójkówek w próbie 100 rozet
	różowy pąk (faza 5)	jak wyżej	jak wyżej
	od połowy czerwca do połowy września, co 2 tygodnie	przejrzeć po 20 pędów z 20 drzew (razem 400) na obecność gąsienic	2–3% pędów zasiedlonych przez gąsienice w próbie 400 pędów
		przejrzeć po 20 owoców z 20 drzew (razem 400) na obecność uszkodzeń; jednocześnie rejestrować uszkodzenia powodowane przez owocówkę jabłkowieczkę	1–2% (4–8 sztuk) owoców ze świeżymi uszkodzeniami w próbie 400 owoców
	od połowy sierpnia do zbioru owoców, co 2 tygodnie	przejrzeć po 20 liści i 20 owoców z 20 drzew (razem 400 liści i 400 owoców) na obecność uszkodzeń	4 gąsienice/400 liści lub 4–8 owoców uszkodzonych w próbie 400 owoców
Wydłubka oczateczka ³	w 3 dekadzie maja rozwiesić pułapki feromonowe; obserwacje prowadzić do końca sierpnia	sprawdzać pułapki 1–2 razy w tygodniu, notować liczbę motyli i usuwać je z pułapki	kilkanaście i więcej motyli odłowionych w ciągu tygodnia do 1 pułapki
Zwójka bukóweczka ³	w 3 dekadzie maja rozwiesić pułapki feromonowe; obserwacje prowadzić do połowy września	sprawdzać pułapki 1–2 razy w tygodniu, notować liczbę motyli i usuwać je z pułapki	7–10 motyli odłowionych w ciągu tygodnia do 1 pułapki
Zwójka koróweczka ³	w 2 dekadzie maja	sprawdzać pułapki 2 razy	kilkanaście i więcej motyli

1	2	3	4
	rozwiesić pułapki feromonowe; obserwacje prowadzić do końca sierpnia	w tygodniu, notować liczbę motyli i usuwać je z pułapki	odłowionych w ciągu tygodnia do 1 pułapki
Zwójka siatkoweczka³	w 2 dekadzie maja rozwiesić pułapki feromonowe; obserwacje prowadzić do połowy sierpnia	sprawdzać pułapki 2-3 razy w tygodniu, notować liczbę motyli i usuwać je z pułapki	kilkanaście i więcej motyli odłowionych w ciągu tygodnia do 1 pułapki
Zwójka różoweczka³	w 2 połowie czerwca lub 1 połowie lipca rozwiesić pułapki feromonowe	sprawdzać pułapki 2-3 razy w tygodniu	obecność motyli w pułapce oznacza, że zwalczanie będzie konieczne wiosną następnego roku
Owocnica jabłkowa	okres różowego pąka kwiatowego do końca kwitnienia	przed kwitnieniem zawiesić białe pułapki lepowe do odłowu owadów dorosłych owocnic, sprawdzać co dwa dni	średnio 20 osobników na 1 pułapkę w okresie od różowego pąka do końca kwitnienia
Bawełnica korówka	przed i po kwitnieniu i dalej systematycznie co 1-2 tygodnie	przejrzeć pnie, konary oraz odrosty korzeniowe na 50 drzewach	2 drzewa z koloniami żywych mszyc w próbie 50 drzew
Mszyce	ukazywanie się pierwszych liści	przejrzeć po 20 pąków z 10 drzew (razem 200 pąków)	10 pąków z mszycami w próbie 200 pąków, a jeżeli występuje tylko mszyca jabłoniowo-zbożowa zwalczanie jest konieczne, gdy zasiedlonych jest ponad 100 pąków w próbie 200 pąków
Mszyca jabłoniowo-babkowa	po kwitnieniu i dalej co 2 tygodnie do połowy lipca	obejrzeć ulistnienie 50 losowo wybranych drzew	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew
Mszyca jabłoniowa	po kwitnieniu	obejrzeć po 3 długopędy na 50 losowo wybranych drzewach (razem 150 długopędów)	15 pędów z koloniami mszyc w próbie 150 pędów
	koniec czerwca i później	jak wyżej	jak wyżej
Miodówka jabłoniowa	po wylęgnięciu się larw, zwykle na początku zielonego pąka kwiatowego	przejrzeć po 10 pąków lub rozet z 20 drzew (razem 200) na obecność larw miodówki	60 rozet z miodówką w próbie 200 rozet
Toczyk grusziaczek	od połowy do końca czerwca	przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400) na obecność min toczyka	40 min na 400 liści, zwalczać w okresie lotu drugiego pokolenia
	koniec sierpnia	przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400) na obecność min toczyka	400 min na 400 liści, zwalczanie konieczne wiosną następnego roku

1	2	3	4
Pasynek jabłonik	od połowy do końca czerwca	przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400) na obecność min pasynka	80–100 min na 400 liści, zwalczać w okresie lotu drugiego pokolenia
	koniec sierpnia	przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400) na obecność min pasynka	800–1000 min na 400 liści, zwalczanie konieczne wiosną następnego roku
Przeziernik jabłoniowiec	pułapki z feromonem wywiesić w trzeciej dekadzie maja; obserwacje prowadzić do początku sierpnia	sprawdzać pułapki 2–3 razy w tygodniu	kilkanaście i więcej motyli odłowionych do jednej pułapki w ciągu tygodnia
Owocówka jabłkóweczka	na początku maja zawiesić pułapki z feromonem – obserwacje prowadzić do połowy sierpnia	sprawdzać pułapki 2–3 razy w tygodniu, notować liczbę motyli i usuwać je z pułapki	obecność w pułapce w ciągu 3–4 kolejnych dni większej liczby motyli (średnio 5 i więcej motyli w ciągu jednej doby)
	początek czerwca i dalej co 1–2 tygodnie do końca sierpnia	przejrzeć po 20 zawiązków lub owoców na 25 drzewach (razem 500 zawiązków lub owoców)	10 jaj lub świeżych wgryzów w próbie 500 zawiązków
	okres zbiorów	przejrzeć 1000 owoców	10 uszkodzonych owoców (1%), zwalczać w następnym roku
Znamionówka tarniówka	okres bezlistny drzew	obejrzeć korony 50 drzew na obecność złożeń jaj	po stwierdzeniu złożeń jaj wykonać lustrację w fazie różowego pąka
	różowy pąk	przejrzeć po 5 rozet liściowo-kwiatowych w środku korony z 40 drzew (razem 200) na obecność gąsienic	4 gąsienice w próbie 200 rozet
	koniec lipca, pierwsza połowa sierpnia	przejrzeć ulistnienie na 50 losowo wybranych drzewach	2–3 drzewa z obecnością gąsienic
Nornik polny	późną jesienią	przejrzeć w każdej kwaterze co najmniej 5 rzędów o długości 100 m	minimum kilkanaście czynnych kolonii na 1 ha sadu
Karczownik ziemnowodny	po zakończeniu zbiorów (październik, listopad)	przejrzeć w każdej kwaterze co najmniej 5 rzędów o długości 100 m	minimum kilkanaście czynnych kolonii na 1 ha sadu

¹ Skala pokrycia pędów jajami przedziorków:

0 – jaja nie występują,

1 – bardzo małe (trudno zauważyć, pojedyncze jaja),

2 – umiarkowane (grupy jaj o średnicy ok. 0,5 cm),

3 – silne (grupy jaj o średnicy od 0,5 cm do 1 cm),

4 – bardzo silne (czerwone plamki o średnicy większej niż 1 cm).

² Lustrację obecności kwieciaka i uszkodzeń wykonać w słoneczny dzień przy temperaturze wyższej niż 10°C, w miejscach największego zagrożenia w sąsiedztwie lasów, żywopłotów i zadrzewień.

³ Lot motyli różnych gatunków zwójkówek można śledzić za pomocą pułapek feromonowych.

Załącznik 3. Zestawienie szkodników oraz terminy ich zwalczania

Szkodnik	Terminy zabiegów i uwagi
Kwieciak jabłkowiec	Przed pękaniem i na początku pękania pąków. Opryskiwanie przeprowadzić w temperaturze co najmniej 12°C.
Miodówka jabłoniowa	Zabieg wykonać po przekroczeniu progu zagrożenia (tuż po pękaniu pąków lub na początku zielonego pąka kwiatowego).
Miodówka jabłoniowa ceglasta Miodówka jabłoniowa letnia	Zwalczane jednocześnie z miodówką jabłoniową.
Zwójkówki liściowe	W okresie wiosennym zabieg wykonać w okresie zielonego pąka lub na początku różowego pąka. Latem zwalczać w okresie wylęgania się larw. Terminy zwalczania różnicować w zależności od występujących w danym sadzie gatunków. Do ustalania letnich terminów wykonywania zabiegów zwalczających wykorzystać obserwacje wylotów motyli na podstawie odłowów samców w pułapki feromonowe.
Piędzik przedzimek	Zabieg wykonać po wylęgnięciu się wszystkich gąsienic, w fazie różowego pąka kwiatowego, po przekroczeniu progu zagrożenia.
Owocnica jabłkowa	Zwalczać na początku wylęgania się larw, pod koniec opadania płatków, jeżeli zostanie przekroczony próg zagrożenia.
Owocówka jabłkóweczka	Do rejestracji dynamiki lotu motyli stosować pułapki z feromonem, które należy zawiesić w sadzie na początku maja. Przy określaniu terminów zwalczania należy uwzględnić sposób działania środka na szkodnika. Insektycydy o działaniu jajobójczym należy stosować w okresie intensywnego (ustabilizowanego) lotu motyli i składania jaj. Motyle owocówki jabłkóweczki są aktywne podczas ciepłych dni, wieczorów i nocy (temperatura powyżej 15°C). Preparaty działające na wylęgające się gąsienice stosować kilka dni później, w fazie rozwoju jaj owocówki „czarna główka”. W zależności od nasilenia występowania szkodnika wykonać 2-3 opryskiwania (1-2 zabiegi przeciwko pierwszemu- i 1 zabieg przeciwko drugiemu pokoleniu owocówki).
Mszyca jabłoniowa i mszyca jabłoniowo-babkowa	Opryskiwać po pojawieniu się szkodnika.
Namiotnik jabłoniowy	Zwalczać na początku pojawiania się larw na liściach (zazwyczaj na początku różowego pąka).
Skorupik jabłoniowy	Zwalczać w czasie wylęgania się larw, zwykle w czasie kwitnienia głogu.
Pordzewiacz jabłoniowy	Zabieg wykonać po kwitnieniu.
Przędziorki	Zwalczać po przekroczeniu progu zagrożenia. Przy wyborze środka uwzględnić jakie stadia rozwojowe szkodnika zwalcza.

Bawełnica korówka	Zwalczać po pojawieniu się szkodnika. Po około dwóch tygodniach zabieg powtórzyć.
Toczyk gruszowiaczek Pasynek jabłoniak	Zabieg wykonać w czasie wylęgania się larw, pod koniec opadania płatków kwiatowych zimowych odmian jabłoni. Przy licznych występowaniu szkodnika opryskiwanie powtórzyć po 7-10 dniach.
Podskórnik jabłoniowy	W zagrożonych sadach zwalczać po wyjściu szpecieli z pąków, przed kwitnieniem.
Pryszczarek jabłoniak	Zwalczać po kwitnieniu, po zauważeniu pierwszych uszkodzonych liści.
Znamionówka tarniówka	Zwalczać po zauważeniu gąsienic.
Chrabąszcz majowy	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Ogrodnica niszczylistka	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Tutkarze	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Tarcznik niszczyciel	Bezpośrednio po wykryciu szkodnika.
Bielik klonowiec	Bezpośrednio po wykryciu szkodnika, zazwyczaj jest niszczone podczas zwalczania innych szkodników np. bawełnicy korówki.
Ogłodek jabłoniowiec Ogłodek szorstki Rozwiertek nieparek	Bezpośrednio po wykryciu szkodnika. Liczebność ogłodków może być ograniczana przez zabiegi chemiczne wykonywane przeciwko innym szkodnikom.
Trociniarka czerwica Trociniarka kasztanówka	W okresie lotu motyli, gdyż nie ma możliwości chemicznego zwalczanie gąsienic.
Przeziernik jabłoniowiec	W okresie lotu motyli.
Ukośnica szczawiówka	Po zauważeniu pierwszych uszkodzonych jabłek.
Nornik polny Karczownik ziemnowodny	Zatrutą przynętę stosować po zakończeniu zbiorów (październik, listopad).
Zwierzyła łowna (zające, sarny, jelenie, łosie)	Po zauważeniu pierwszych uszkodzonych drzew.