GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENNICTWA

METODYKA
INTEGROWANEJ PRODUKCJI JABŁEK

(wydanie piąte zmienione i uzupełnione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin

(Dz.U. z 2017 r. poz. 50 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, grudzień 2017 r.

INTEGROWANA PRODUKCJA

URZĘDOWO KONTROLOWANA

Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski

Instytut Ogrodnictwa
Dyrektor – Prof. dr hab. Małgorzata Korbin

Opracowanie zbiorowe
Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach
pod kierunkiem prof. dr hab. Piotra Sobiczewskiego

Zespół autorów:

Dr Hanna Bryk
Dr Zbigniew Buler
Dr Jacek Filipczak
Mgr inż. Hubert Głos
Mgr Damian Gorzka
Mgr Michał Hołdaj
Dr Dorota Kruczyńska
Dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO
Dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. IO
Mgr Sylwester Masny
Dr hab. Beata Meszka, prof. IO
Dr Halina Morgaś
Mgr inż. Wojciech Piotrowski
Dr Zofia Płuciennik
Dr Małgorzata Tartanus
Prof. dr hab. Waldemar Treder
Dr Wojciech Warabieda
Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

Spis treści

WSTĘP **5**

I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU **6**

1. Wybór stanowiska 6

2. Przedplony i zmianowanie 6

3. Otoczenie sadu oraz zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów 7

4. Gęstość sadzenia drzew 8

5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną produkcję 9

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE **12**

1. Analiza gleby i jej znaczenie w strategii nawożenia 12

2. Analiza chemiczna liści i jej znaczenie w strategii nawożenia 13

3. Nawożenie przed założeniem sadu 14

4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia sadu 15

5. Nawożenie i wapnowanie w owocującym sadzie 15

III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA **19**

1. Chemiczne metody zwalczania chwastów 20

2. Mechaniczne metody zwalczania chwastów 21

3. Rośliny okrywowe 22

IV. PIELĘGNACJA SADU **22**

1. Nawadnianie jabłoni 22

2. Mulczowanie 26

3. Utrzymywanie murawy 27

4. Formowanie i cięcie drzew oraz regulowanie wzrostu i owocowania 27

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI **30**

1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka 30

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji 34

3. Sposoby zapobiegania chorobom 35

4. Niechemiczne metody ochrony jabłoni przed chorobami 35

5. Chemiczne zwalczanie chorób 36

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI **37**

1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka 37

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 KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH 48

IX. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN 53

ZAŁĄCZNIKI 55

Załącznik 1. Zwalczanie chorób w Integrowanej Produkcji jabłek 55

Załącznik 2. Progi zagrożenia dla ważniejszych szkodników jabłoni 56

Załącznik 3. Zestawienie szkodników oraz terminy ich zwalczania 60

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, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. 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 bioróżnorodności agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw.

System certyfikacji w integrowanej produkcji roślin prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2017 poz. 50 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 760) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 554).

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 Jabłek obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną jabłoni i nawożeniem, 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 płodów 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 Dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

I. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE SADU

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, unikając zastoisk mrozowych, podmokłych gleb oraz przepłonów piaskowych. Idealnym stanowiskiem pod sad jabłoniowy jest niewielkie wzniesienie osłonięte od północnych wiatrów, na którym drzewa nie przemarzną w czasie mroźnej zimy, a także unikną szkód przymrozkowych. Wszelkie nieckowate zagłębienia terenu i wąskie doliny rzek są mało przydatne pod sad, gdyż tworzą się tam zastoiska mrozowe.

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 ok. 100 cm dla jabłoni karłowych i ok. 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, wskazane jest wysiać nasiona roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu, z

dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika i kukurydzy. Rośliny te, tworzą dużą masę zieloną oczyszczając glebę z chwastów, są źródłem próchnicy i poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić drzew 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 l ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wzejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześnie 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 gorczycy 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 gorczycy 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.

W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, zaleca się uprawę aksamitki. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. 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. Cenione na osłony są lipy jako drzewa miododajne. Drzew silnie rosnących takich jak topoli, akacji czy jesionu raczej 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: czeremcha amerykańska, 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 nie należy niszczyć 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 należy pozostawić przy ogrodzeniu sadu. W sadzie zaleca się zawieszać skrzynki lęgowe dla ptaków oraz ustawiać tyczki z poprzeczkami dla ptaków drapieżnych. W ten sposób będą stworzone korzystne warunki do rozmnażania się organizmów pożytecznych. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one zniszczone.

4. Gęstość sadzenia drzew

Największy postęp w sadownictwie zawdzięczamy podkładkom skarlającym. 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 rzędowym 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.

Zalecana gęstość sadzenia dla jabłoni szczepionych na różnych podkładkach

Gęstość sadzenia jabłoni (m)	Rodzaj podkładki
3,5 x 1,0-2,0	P 22, P 59, M. 9
4,0 x 1,5-2,5	P 60, M. 26, P 14
4,0 x 2,0-2,5	M. 7

Nie zawsze do zalecanych odległości sadzenia drzew należy podchodzić dosłownie. Trzeba wziąć pod uwagę miejscowe warunki glebowo-klimatyczne. Należy unikać zbyt gęstego sadzenia 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 M.9, np. ‘Elstar’, ‘Jonagold’, ‘Szampion’, ‘Gala’ i innych.

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 winidurowe, papier lub słoma.

5. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną produkcję

Dobór odmian stanowi ważny element integrowanej produkcji jabłek ze względu na genetycznie uwarunkowaną podatność/odporność odmian na różne choroby. W tabeli 1. podano podatność odmian jabłoni na najważniejsze choroby oraz wytrzymałość drzew na mróz. 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.

Tabela 1. Podatność na choroby, termin zbioru owoców oraz wytrzymałość na mróz najważniejszych odmian jabłoni

Odmiana	Termin zbioru owoców	Podatność na choroby				Wytrzymałość drzew na mróz
		parch jabłoni	mączniak jabłoni	zaraza ogniowa	kory i drewna	
'Alwa'	I. poł. X	średnia	średnia/mała	nieznana	b. mała	b. duża
'Celeste'	I poł. VIII	średnia/mała	średnia/mała	duża	średnia	średnia
'Cortland'	IX/X	duża	b. duża	średnia/duża	mała	b. duża
'Dalili'	I poł. VIII	średnia/mała	średnia/mała	duża	średnia	średnia
'Delikates'	I poł. IX	średnia	średnia	średnia	średnia	duża
'Elise'	II poł. IX	mała	mała	średnia	b. duża	średnia
'Evereste'*	-	odporna	mała	odporna	mała	średnia
'Free Redstar'	½ IX	odporna	mała	mała	mała	duża
'Fuji' i mutanty	II poł. X	duża/średnia	duża	duża	mała	średnia
'G. Delicious' i mutanty	I poł. X	duża	średnia	średnia/mała	duża	mała/średnia
'Gala' i mutanty	II poł. IX	średnia	mała	średnia	duża	średnia
'Gloster' i mutanty	I poł. X	średnia	mała	duża	duża	średnia
'Gold Milenium'	VIII/IX	odporna	mała	duża	mała	duża
'Golden Gem'*	-	odporna	mała	odporna/mała	mała	średnia
'Golden Hornet'*	-	mała	mała	mała/średnia	mała	średnia
'Idared' i mutanty	½ X	średnia	b. duża	duża	mała	mała
'Jonagold' i mutanty	IX/X	średnia	średnia	średnia/duża	średnia	mała/średnia
'Ligol' i mutanty	IX/X	duża/średnia	średnia	duża	średnia	średnia/duża
'Ligolina'	II poł. IX	mała	mała	duża	średnia	średnia/duża
'Lobo'	I poł. IX	duża	duża/średnia	średnia	mała	b. duża
'Melfree'	½ IX	odporna	mała	duża	mała	średnia
'Mutsu'	IX/X	średnia	mała	średnia	mała	średnia
'Paulared'	I poł. IX	średnia/mała	b. duża	duża	mała	duża
'Pinova' i mutanty	IX/X	mała	mała	duża	mała	średnia
'Piros'	VII/VIII	mała	mała	duża	średnia	duża
'Profesor Sprenger'*	-	mała	mała	mała	mała	średnia
'Rajka'	k. IX	odporna	mała	duża	duża	średnia
'Rubin' i mutanty	II poł. IX	duża	średnia	średnia	duża	średnia
'Rubinola'	k. IX	odporna	mała/średnia	duża	średnia	średnia
'Szampion' i mutanty	k. IX	średnia/mała	mała	duża	duża	mała/średnia
'Topaz' i mutanty	I poł. X	odporna	mała	duża	duża	średnia

* jabłoń ozdobna (zapylacz dla odmian uprawnych)

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.

Tabela 2. Charakterystyka podkładek dla jabłoni

Nazwa podkładki	Siła wzrostu	Wytrzymałość na mróz	Podatność na choroby		
			zgnilizna pierścieniowa podstawy pnia	zaraza ogniowa	parch jabłoni
P 59	15-25	duża	średnia	duża	mała
P 22	20-30	duża	średnia	średnia	mała
M.9 i podklony	30-45	niska	mała	duża	średnia
P 60	40-50	b. duża	średnia	duża	średnia
M.26	45-55	duża	średnia	duża	mała
P 14	55-65	duża	mała	średnia	mała
M.7	60-70	niska	średnia	mała	mała

[1)] za 100 jednostek przyjęto wielkość drzew na siewkach Antonówki

Zapylacze dla jabłoni

Jabłoń, jako gatunek obcopylny, dla zawiązania owoców wymaga stosowania zapylaczy. Wprawdzie u niektórych odmian spotykamy się z samopłodnością (np. 'Elise', 'Gloster'), 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 zapylenia 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 zapylenia, 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. W tabeli 3. podano wykaz zapylaczy dla jabłoni, a odmiany ozdobne oznaczono gwiazdką (*).

Tabela 3. Dobór zapylaczy dla odmian jabłoni

Odmiana	Pora kwitnienia	Zapylacze
‘Alwa’	śr. późna	‘Cortland’, ‘Delikates’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Ligol’, ‘Lobo’, ‘Pinova’, ‘Rubin’, ‘Szampion’
‘Celeste’ i ‘Dalili’	śr. wczesna	‘Gala’, ‘Idared’, ‘James Grieve’, ‘Summerred’, ‘Sunrise’
‘Cortland’	śr. wczesna	‘Evereste’*, ‘Fuji’, ‘Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Gloster’, ‘Idared’, ‘Lobo’, ‘Red Delicious’, ‘Profesor Sprenger’*
‘Delikates’	śr. wczesna	‘Golden Delicious’, ‘Szampion’
‘Elise’	średnia	‘Delcorf’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Idared’, ‘James Grieve’
‘Fuji’ i mutanty	śr. późna	‘Delikates’, ‘Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Golden Gem’*, ‘Ligol’, ‘Lobo’, ‘Pinova’, ‘Red Delicious’, ‘Szampion’
‘Gala’ i mutanty	śr. późna	‘Elise’, ‘Evereste’*, ‘Fuji’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Golden Gem’*, ‘Golden Hornet’*, ‘Paulared’,‘Red Delicious’, ‘Profesor Sprenger’*
‘Gloster’ i mutanty	śr. późna	‘Cortland’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Golden Delicious’, ‘Golden Hornet’*, ‘Szampion’, ‘Profesor Sprenger’*, ‘Red Delicious’, ‘Szampion’
‘Gold Milenium’	śr. wczesna	‘Evereste’*, ‘Melfree’
‘Golden Delicious’ i mutanty	średnia	‘Delcorf’, ‘Elstar’, 'Fuji’, ‘Gloster’, ‘Golden Gem’*, ‘Red Delicious‘
‘Idared’ i mutanty	wczesna	‘Cortland’, ‘Evereste’*, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Ligol’, ‘Pinova’, ‘Profesor Sprenger’*, ‘Red Delicious’, ‘Rubin’, ‘Szampion’
‘Jonagold’ i mutanty (triploidy)	śr. późna	‘Cortland’, ‘Delcorf’, ‘Elise’, ‘Elstar’, ‘Evereste’*, ‘Gala’, ‘Gloster’, ‘Golden Gem’*, ‘Golden Hornet’*, ‘Pinova’, ‘Rubin’, ‘Sunrise’, ‘Szampion’
‘Ligol’ i mutanty	śr. wczesna	‘Elise’, ‘Elstar’, ‘Evereste’*, ‘Gala’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Idared’, ‘Pinova’, ‘Profesor Sprenger’*, ‘Rubin’, ‘Szampion’
‘Lobo’	śr. wczesna	‘Cortland’, ‘Golden Delicious’, ‘Pinova’, ‘Red Delicious’
‘Melfree’	śr. wczesna	‘Gold Milenium’, ‘Freedom’, ‘Discovery’
‘Mutsu’ (triploid)	śr. późna	’Fuji’, ‘Gala’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Red Delicious’
‘Paulared’	śr. wczesna	‘Delikates’, ‘James Grieve’, ‘Ligol’, ‘Rubin’, ‘Szampion’
‘Pinova’ i mutanty	śr. późna	‘Elise’, ‘Elstar’, ‘Gala’, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Szampion’
‘Piros’	śr. wczesna	‘Discovery’, ‘Golden Delicious’, ‘Idared’, ‘James Grieve’, ‘Pinova’, ‘Szampion’
‘Rajka’	śr. wczesna	‘Goldstar’, ‘Rosana’, ‘Topaz’
‘Red Delicious’ i mutanty	śr. późna	‘Cortland’, ‚Gala‘, ‘Gloster’, ‘Golden Delicious’, ‘Golden Gem’*, ‘Golden Hornet’*
‘Rubin’ i mutanty	śr. wczesna	‘Golden Delicious’, ‘Szampion’
‘Rubinola’	średnia	‘Rajka’, ‘Rosana’, ‘Topaz’
‘Szampion’ i mutanty	śr. wczesna	‘Delikates’, ‘Elise’, ‚Evereste‘*, ‚Gloster‘, ‚Golden Delicious‘, Profesor Sprenger‘*
‘Topaz’ i mutanty	śr. późna	‘Goldstar’, ‘Rajka’, ‘Rosana’, ‘Rubinola’

* jabłoń ozdobna

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE

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. Analiza chemiczna liści traktowana jest jako cenne uzupełnienie analizy gleby oraz oceny wizualnej rośliny.

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 historii nawożenia.

W istniejącym sadzie, próbki gleby pobiera się tylko z pasów herbicydowych 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.

W sadzie, próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów, tj. z warstwy 0-20 cm i 21-40 cm. Przed założeniem sadu wskazane jest pobrać próbkę z trzeciej warstwy, tj. z głębokości 41-60 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, wsypać do płóciennego woreczka i przesłać do laboratorium agrochemicznego.

Podstawowa analiza gleby obejmuje oznaczenie jej odczynu (pH) oraz zawartości przyswajalnego fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg). Uzasadnione jest także oznaczenie zawartości materii organicznej oraz 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 (tabela 4). 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 (tabela 5). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je z siłą wzrostu drzew i/lub zawartością N w liściach.

Wapnowanie na podstawie analizy gleby

Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu użycia wapna (tabele 6-8).

2. Analiza chemiczna liści i jej znaczenie w strategii nawożenia

Pobieranie próbek liści i jej 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. Próbki 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 (tabela 9).

3. Nawożenie przed założeniem sadu

Nawożenie organiczne

Użycie nawozów naturalnych (pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej) i organicznych (pochodzących z produkcji roślinnej) przed posadzeniem drzewek polepsza ich wzrost i plonowanie. Szczególnie cennym nawozem 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 zajść konieczność użycia nawozów fosforowych i potasowych. O potrzebie nawożenia P i K oraz ich dawce decyduje zawartość tych składników w glebie (tabela 4).

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 (tabela 6 i 7). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem sadu. Przy konieczności podwyższenia zarówno odczynu gleby, jak i zawartości Mg, należy użyć środków wapnujących zawierających 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 m^2 powierzchni nawożonej (tabela 5). 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-pękania 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 (tabela 5) oraz poziomu N w liściach (tabela 9), 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 na całą powierzchnię lub pasowo wzdłuż rzędów drzew. Pasowe nawożenie N może być polecane jedynie, gdy w kolejnym roku nawożenie tym składnikiem będzie wykonane na całą powierzchnię sadu.

Nawożenie fosforem

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby/liści wykażą zbyt małą jego zawartość (tabele 4, 9) 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. Dawka P przy jego wymieszaniu z powierzchniową warstwą gleby wynosi 5-10 g P_2O_5 na m^2 powierzchni nawożonej.

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 (tabele 4, 9).

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 (tabela 4), zawartość Mg w liściach (tabela 9) oraz wygląd drzew. Jeśli zachodzi potrzeba zwiększenia zawartości Mg w glebie, to jego dawki wynoszą 6-12 g MgO na m^2 (tabela 4).

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 i/lub ocena wizualna liści/pędów/owoców. Jeśli analiza chemiczna liści wykaże niedostateczną zawartość mikroskładników (< 24 ppm boru (B), < 80 ppm żelaza (Fe), < 40 ppm manganu (Mn) i < 15 ppm cynku (Zn)), to uzasadnione jest nawożenie tymi składnikami. Gdy nawozy będą stosowane doglebowo, to dawki mikroskładników dla sadów jabłoniowych wynoszą: 1-4 kg boru, 20-40 kg żelaza, 10-20 kg manganu oraz 6-11 kg cynku na ha. W przypadku dolistnego dokarmiania jabłoni mikroskładnikami, dawki nawozów muszą być zgodne z instrukcją ich stosowania.

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 pękanie, 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. W zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu, polecane dawki środków wapnujących w sadzie jabłoniowym wahają się od 500 do 2500 kg CaO na ha (tabela 8). 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 4. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem sadu jabłoniowego oraz w trakcie jego prowadzenia (Sadowski i inni, 1990)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	Wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkich gleb: warstwa orna warstwa podorna	 < 2,0 < 1,5	 2-4 1,5-3	 > 4 > 3
Nawożenie przed założeniem sadu	Dawka fosforu (kg P_2O_5/ha)		
	300	100-200	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna: < 20 % części spławialnych 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych Warstwa podorna: < 20 % części spławialnych 20-35 % części spławialnych > 35 % części spławialnych	 < 5 < 8 < 13 < 3 < 5 < 8	 5-8 8-13 13-21 3-5 5-8 8-13	 > 8 >13 > 21 > 5 > 8 > 13
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka potasu (kg K_2O/ha)		
	150-300 80-120	100-200 50-80	- -
Dla obu warstw gleby: < 20 % części spławialnych ≥ 20 % części spławialnych	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
	< 2,5 < 4	2,5-4 4-6	> 4 > 6
Nawożenie: przed założeniem sadu w owocującym sadzie	Dawka magnezu (g MgO/m^2)		
	wynika z potrzeb wapnowania		-
	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	Poprawny
	> 6,0	3,6-6,0	3,5

Tabela 5. Orientacyjne dawki azotu (N) dla sadów jabłoniowych w zależności od zawartości materii organicznej w glebie

Wiek sadu	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	15-20*	10-15*	5-10*
Następne lata	60-80**	40-60**	20-40**

* dawki N w g/m^2 powierzchni nawożonej

** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 6. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
Potrzebne	4,0-4,5	4,5-5,0	5,0-5,5	5,5-6,0
Wskazane	4,6-5,0	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5
Ograniczone	5,1-5,5	5,6-6,0	6,1-6,5	6,6-7,0
Zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 7. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	Bardzo lekka	Lekka	Średnia	Ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

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

Tabela 8. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo w sadzie (Sadowski i inni, 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	Lekka	Średnia	Ciężka
	Dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5-5,5	750	1500	2000
5,6-6,0	500	750	1500

Tabela 9. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach jabłoni (wg Kłossowskiego, 1972, zmodyfikowane przez Sadowskiego i innych, 1990) oraz polecane dawki składników

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optymalny	Wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) Dawka N (kg/ha)	< 1,80 120-150	1,80-2,09 80-120	2,10-2,40 50-80	> 2,40 0-50
P (%) Dawka P_2O_5 (kg/ha)	-	< 0,15 50-100	0,15-0,26 0	> 0,26 0
K (%) Dawka K_2O (kg/ha)	< 0,70 120-150	0,70-0,99 80-120	1,00-1,50 50-80	> 1,50 0
Mg (%) Dawka MgO (kg/ha)	< 0,18 120	0,18-0,21 60	0,22-0,32 0	> 0,32 0

III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

Podczas zakładania sadu oraz w trakcie jego prowadzenia łączone są chemiczne metody regulowania zachwaszczenia (stosowanie herbicydów) z niechemicznymi, jak zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów palnikiem

propanowym). Pierwszeństwo przysługuje metodom alternatywnym 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) oraz jako wzajemne uzupełnienie metod (pielenie chwastów trwałych w ściółkach). Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty konkurują z drzewami o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogorszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników, w tym gryzoni oraz zwiększają uszkodzenia drzew przez przymrozki wiosenne. Największe zagrożenia powoduje rozwój zachwaszczenia w okresie kwiecień – sierpień.

1. Chemiczne metody zwalczania chwastów

Przed założeniem sadu, dolistne herbicydy układowe, mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych). W sadach z IP, z pewnymi ograniczeniami, mogą być użyte wszystkie herbicydy zarejestrowane do jabłoni. W trzech pierwszych latach prowadzenia sadu dopuszcza się coroczne stosowanie środków doglebowych, których okres efektywnego działania w glebie w okresie wegetacji roślin nie przekracza 3 miesięcy. Łączna dawka herbicydu doglebowego w ciągu roku lub suma dawek - późnojesiennej i wiosennej, nie powinna przekroczyć maksymalnej zalecanej jednorazowo dawki. Herbicydy stosuje się regularnie wyłącznie pod koronami drzew, w pasach herbicydowych, których powierzchnia nie powinna być większa niż 50% ogólnej powierzchni nasadzenia. 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 owoców rośliny uprawnej), ewentualnie okresu karencji wyrażonego w dniach, to środek powinien być użyty nie później niż miesiąc przed zbiorem jabłek. Przy regularnym stosowaniu herbicydów należy zadbać o rotację (zmianowanie) środków o różnym mechanizmie działania. 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.

Wykaz dopuszczonych w Polsce herbicydów jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

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

2. 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. Terminy uprawek uzależnione są od wschodów chwastów oraz występowania opadów. W okresie wegetacji roślin glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem – do sierpnia, powinna być ograniczona do 4-6, a na ciężkich glebach do 8 zabiegów w ciągu sezonu, aby ograniczyć degradację i erozję gleby. W sadach istnieje możliwość zmechanizowanej uprawy gleby pod koronami drzew przy użyciu automatycznych glebogryzarek z bocznymi, uchylnymi sekcjami roboczymi.

Uprawa mechaniczna może być także wykonywana po obydwu stronach rzędów drzew i stanowić część kompleksowej technologii pielęgnacji gleby, metodą „sandwicha" (kanapki).

Po każdej stronie pozostawia 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, brony sprężynowej lub talerzowej na bocznym wysięgniku. W ramach tego systemu, pośrodku rzędu drzew pozostawia się nieuprawiany pas roślinności zielnej o szerokości 30-50 cm. Pas ten może być obsiany roślinami okrywowymi, koszony lub opryskiwany herbicydami. Pośrodku międzyrzędzi utrzymywana jest murawa.

3. Rośliny okrywowe

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych – kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej oraz życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi w sadzie. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia drzew i koszone po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna. 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. Informacje odnośnie stosowania ściółek znajdują się w rozdziale IV, w podrozdziale 2.

IV. PIELĘGNACJA SADU

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 karłowych. Drzewa takie maja 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. Nawadniane jabłoni może być prowadzone za pomocą deszczowni, systemów podkoronowego minizraszania lub systemów nawodnień kroplowych. Wybór rodzaju nawadniania zależny jest 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 zależna jest od wielkości roślin i przebiegu pogody, a pojedyncze dawki wody wynikają z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby (Tab.10).

Tabela 10. 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/m^2 = 10 m^3/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 mm/m^2/h (35 m^3/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 emitery (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 emitery umieszczane są w rzędach lub 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 kroplowego

Z uwagi na bardzo oszczędne gospodarowanie wodą ten system nawodnieniowy może być szczególnie polecany przy ograniczonym wydatku źródła wody. Jako emitery stosuje się tu linie kroplujące, w których kroplowniki umieszczone są wewnątrz przewodów polietylenowych. Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących w rozstawie co 50 - 60 cm, na glebach ciężkich rozstawa ta może wynosić nawet 70 cm. W terenie płaskim stosujemy tańsze emitery bez kompensacji. Natomiast w terenie pagórkowatym, dla zapewnienia niezbędnej równomierności nawadniania, stosujemy linie kroplujące z kompensacją lub typu CNL (nie wydatkujące wody przy niskich ciśnieniach). Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego uzależniona jest od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emiterów. Czas użytkowania linii kroplujących jest wypadkową jakości tworzywa, grubości ścianki przewodu i warunków eksploatacji (np. jakości wody). W sadach poleca się stosowanie linii kroplujących o grubości ścianki 0,33 – 1,14 mm. Aby przedłużyć czas użytkowania cienkościennych linii kroplujących można je umieszczać pod powierzchnią gleby na głębokości 5 - 20 cm. Umieszczanie linii kroplujących pod powierzchnią gleby zwiększa ryzyko blokowania emiterów przez korzenie roślin, dlatego do nawadniania wgłębnego stosujemy tylko emitery, których producent w specyfikacji technicznej zapewnia odporność instalacji na wrastanie korzeni. Podstawową wadą systemów nawodnień kroplowych jest wrażliwość kroplowników na zanieczyszczenia wody. Jakość zanieczyszczeń zależna jest 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 emitery. Tabela 11 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapchania się emiterów kroplowych.

Tabela 11. Ocena jakości wody do nawodnień kroplowych.

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 zależy 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 kroplowej 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 inżektory. 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 zależna jest od przebiegu pogody w okresach bezdeszczowych. Nawadnianie kroplowe powinno być prowadzone stosunkowo często – nawet codziennie, nie rzadziej jednak niż raz na 3 dni. Pojedyncza dawka wody dla instalacji kroplowej 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 decydować o konieczności nawadniania. Tensjometr umieszczamy w glebie na głębokości około 20 - 30 cm w odległości 15 - 20 cm od kroplownika. 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.

Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym http://isap.sejm.gov.pl/. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.

2. Mulczowanie

W młodych sadach, w pierwszym i drugim roku po posadzeniu zaleca się ściółkowanie drzew obornikiem w ilościach 15-30 ton na 1 ha. Podstawową rolą ściółki w tym okresie jest ochrona gleby przed utratą wilgotności, jak również dostarczenie znacznej ilości substancji organicznej oraz składników mineralnych. W przypadku braku obornika można stosować również ściółki z kory, torfu, trocin lub słomy rzepakowej. Ściółki należy kłaść warstwą 10-15 cm wokół drzew, w okręgu szerokim na 1 m lub w sposób ciągły wzdłuż rzędu, gdy rozstawa między drzewami jest mała, do 2 metrów. Najbardziej wartościowa jest ściółka z obornika i z torfu. Przed wyłożeniem ściółek z kory, trocin lub słomy rzepakowej wzdłuż rzędów należy rozsypać nawozy azotowe w ilości 20-40 kg azotu (w czystym składniku) na 1 ha sadu, gdyż mikroorganizmy glebowe rozkładające ściółki w początkowej fazie pobierają z gleby znaczne ilości azotu, którego drzewa mogą być pozbawione. Ściółki wykładamy wiosną. W pierwszym roku skutecznie chronią one glebę od chwastów, w drugim i trzecim roku rzędy są stopniowo zasiedlane przez chwasty i trzeba je niszczyć mechaniczne lub herbicydami. Słoma zbożowa i rzepakowa jest mało przydatna do sadu, ponieważ przyciąga gryzonie. Ściółki organiczne spełniają bardzo istotną rolę w ograniczaniu chemizacji, gdyż skutecznie zapobiegają rozwojowi chwastów przez 2-3 sezony, dostarczają glebie znaczne ilości substancji organicznej i składników pokarmowych oraz chronią przed utratą wilgoci. Dużą ich zaletą jest to, że podlegają one biodegradacji, a więc nie pozostawiają kłopotliwych odpadów.

W połowie lata w sadzie, w wieku od 1 do 3 lat, gdzie jeszcze nie ma murawy, można wysiewać w międzyrzędziach rośliny na zielony nawóz. Rośliny te najlepiej jest pozostawić na całą zimę i przyorać na wiosnę.

W sadach prowadzonych systemem IP mogą być także stosowane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa i włókniny, np. polipropylenowe. Trwałość czarnej folii wynosi najczęściej 1 lub 2 sezony wegetacyjne. Pokrycie folii warstwą gleby lub słomy wydłuża okres jej wykorzystania, ale utrudnia wykonanie nawożenia, tzw. metodą posypową. Włókniny, szczególnie tkane, są trwalsze i spełniają swoją funkcję przez 3-4 sezony. Wadą ściółek syntetycznych, oprócz wysokich kosztów rozłożenia, jest długotrwałe zaleganie w glebie po ich zużyciu. Ze względu na zagrożenia dla środowiska naturalnego nie mogą być one spalane w gospodarstwie. Stare folie i włókniny powinny być zbierane i składowane z myślą o powtórnym przetworzeniu lub utylizacji w odpowiednich warunkach (spalanie w wysokich temperaturach).

3. Utrzymywanie murawy

Glebę w sadzie należy tak pielęgnować, aby nie zubożyć jej w próchnicę i nie doprowadzić do degradacji i zakwaszenia. Na terenach podgórskich, gdzie gleby są zwięzłe, a lato obfituje w opady, można już w pierwszym roku po posadzeniu drzew wprowadzić murawę w międzyrzędziach. Murawa zapobiega erozji gleby i sprzyja gromadzeniu się próchnicy. Na glebach lekkich, przy małej ilości opadów zaleca się prowadzić w pierwszym i drugim roku po posadzeniu tzw. ugór mechaniczny. Trawy można wysiać pod koniec lata w drugim lub trzecim roku po założeniu sadu, na glebę starannie wyrównaną i zwałowaną. Do sadu polecana jest mieszanka traw złożona z 20 kg życicy trwałej (rajgrasu), 11 kg kostrzewy czerwonej i 9 kg wiechliny łąkowej na 1 hektar. Murawę trzeba kosić 6 - 8 razy w ciągu roku, ilekroć osiągnie wysokość 15 cm. W Produkcji Integrowanej lepsza jest murawa z samosiewu niż z celowego zasiewu, gdyż jest biologicznie różnorodna, zawiera chwasty (mniszek, jastrzębce, krwawnik, rdesty, bratki, stokrotki itp.), na których mogą się odżywiać owady pożyteczne. Chwasty te nie konkurują z drzewami, jeśli murawę kosi się często. Murawa zaopatruje glebę w substancje organiczne i azot, a jej korzenie „wydobywają" z głębszych warstw wymyte już składniki jak: azot, potas, magnez, a szczególnie wapń.

4. 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 obrębie korony drzewa. Dzięki temu ogranicza się rozwój chorób. Cięcie jest również ważnym zabiegiem fitosanitarnym. W trakcie jego prowadzenia należy wycinać pędy porażone przez choroby takie jak: rak drzew owocowych, rak bakteryjny, zgorzel kory, mączniaka 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 formowania 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 drzewek/okulantów wykonujemy wiosną. Drzewka dwuletnie, dobrze wyrośnięte i rozgałęzione lub dwuletnie z jednoroczną koronką, po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć lekko. Usuwać trzeba tylko pędy wyrastające na pniu zbyt nisko (do 50 cm). Z pozostałych trzeba skrócić te, które są dłuższe niż 50 cm. Okulanty nierozgałęzione, jednopędowe pozostawia się bez cięcia. Tak można postąpić, jeżeli sad będzie zakładany na glebie żyznej, wolnej od chwastów trwałych i nawadniany. Jeżeli sad będzie sadzony na glebie słabszej i bez nawadniania, to posadzone drzewka należy mocniej przyciąć. Na drzewkach rozgałęzionych trzeba 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 50 cm od powierzchni gleby) należy wyciąć. Okulanty nierozgałęzione należy przyciąć na wysokości 70 cm od powierzchni gleby.

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. Po trzech latach owocowania należy je zastąpić pędami nowymi. Służy temu wycięcie gałęzi z pozostawieniem krótkiego fragmentu (2-5 cm), tzw. czopa.

Cięcie letnie, uzupełniające

Prowadzone jest w okresie wegetacji, w drugiej połowie lata. Jego głównym celem jest poprawa nasłonecznienia owoców. Wycinamy silne, pionowo rosnące pędy, 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 bioregulatorów i innych środków chemicznych, dopuszczonych prawem do użycia w produkcji jabłek w Polsce. Wśród tych substancji/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 wskazaniami 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 zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Przerzedzanie kwiatów/zawiązków

Jest to zabieg ważny dla jakości produkowanych jabłek. Powinien być prowadzony w optymalnym terminie. Przerzedzanie chemiczne prowadzić należy zgodnie ze wskazaniami producenta, umieszczonymi na etykiecie preparatu. Używać można tylko preparaty dopuszczone prawem do stosowania w Polsce. Ręcznie można przerzedzać w czasie od kwitnienia do chwili gdy zawiązki osiągną wielkość orzecha laskowego. W trakcie zabiegu należy usuwać najpierw zawiązki uszkodzone, słabe, zniekształcone. Pozostawiać zawiązki wyrównane, silne w odległościach 10 – 20 cm. Odmiany wielkoowocowe przerzedzamy słabiej (np. co 10 cm), odmiany o drobnych owocach, silniej (np. co 20 cm).

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

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

1. Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka

Zaraza ogniowa – *Erwinia amylovora*

Zaraza ogniowa jest najgroźniejszą chorobą bakteryjną jabłoni. Występuje na wszystkich organach nadziemnej części drzew. Sprawca choroby poraża ponad 130 gatunków roślin, głównie z rodziny różowatych. Źródłem infekcji pierwotnych są bakterie, które przezimowały na obrzeżach zgorzeli i nekroz oraz w pąkach śpiących. Wiosną, z miejsc przezimowania bakterie rozprzestrzeniają się za pośrednictwem wiatru, deszczu, owadów, itp. Do zakażenia roślin dochodzi przez naturalne otwory (szparki, przetchlinki, miodniki, hydatody) i zranienia. W okresie wegetacji bakterie mogą przeżywać i rozmnażać się na powierzchni roślin bez ich zakażania, 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 nabrzmiała 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 – *Venturia inaequalis*

Parch jabłoni jest najgroźniejszą i corocznie występującą chorobą jabłoni. Podatność na chorobę w dużej mierze uzależniona jest od uprawianej odmiany. W cyklu życiowym grzyba występuje faza saprotroficzna i pasożytnicza. Patogen zimuje na opadłych liściach, formując jesienią otocznie (pseudotecja), będące owocnikami stadium doskonałego. W pseudotecjach grzyb

tworzy worki wypełnione dwukomórkowymi zarodnikami workowymi (askosporami), 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. Na porażonych owocach w miejscach wystąpienia plam dochodzi do nierównomiernego rozrostu tkanek. Jabłka ulegają deformacjom i często pękają w miejscu plam. Corocznemu występowaniu parcha jabłoni sprzyjają obfite i częste opady deszczu, przypadające w szczególności na okres infekcji pierwotnych.

Mączniak jabłoni – *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 biała 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 zimy (duży mróz) 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 – *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 resztek kwiatowych 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 strzępki 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 – *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 uszkodzenia skórki – mechaniczne, 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 – *Neofabraea alba*

Patogen rozwija się saprotroficznie na obumarłej korze lub w formie pasożytniczej na pędach i owocach. Grzyby zimują na ranach zgorzelowych i porażonych pędach. Infekcji pierwotnych dokonują zarodniki konidialne, które tworzą się w jasnoszarych acerwulusach. 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 kiełkują 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 miąższu 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.

Rak drzew owocowych – *Neonectria galligena*

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 – *Phytophthora cactorum*

Główne źródło infekcji stanowią zarodniki pływkowe (zoospory), które rozprzestrzeniają się w środowisku wodnym oraz grzybnia zimująca na resztkach roślinnych. Grzyb 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 łyko 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 chlorotyczne wiosną, od połowy lata przyjmują czerwonawe zabarwienie. Porażeniu ulegają głównie jabłonie szczepione na podatnych podkładkach: MM. 106, M. 26, P 1, P 14, P 59, P 60.

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 poprzez usuwanie porażonych organów bądź całych drzew można ograniczyć rozprzestrzenianie się bakterii, a tym samym zredukować straty powodowane przez tę groźną chorobę. Lustracjami należy objąć wszystkie drzewa, szczególnie podatnych odmian, rozpoczynając od końca kwitnienia i powtarzając je w lipcu i końcu sierpnia. W sadach zagrożonych, w których choroba wystąpiła, lub położonych w pobliżu ognisk choroby, lustracje powinny być prowadzone systematycznie, co 7-10 dni przez cały okres wegetacji.

W zwalczaniu parcha jabłoni ważnymi 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. Jesienna ocena porażenia liści przez grzyb *V. inaequalis* pozwala na podjęcie decyzji o konieczności wykonania zabiegu mocznikiem.

W przypadku mączniaka jabłoni ocenę nasilenia infekcji pierwotnych (na 10-15 drzewach danej odmiany) najlepiej przeprowadzić w fazie zielonego lub różowego pąka i na początku kwitnienia, kiedy pojawiają się pierwsze, widoczne objawy mączniaka. Przy porażeniu pędów przekraczającym 4%, konieczne jest ich wycinanie lub wykonanie zabiegu przed kwitnieniem. 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 (gorzka zgnilizna i szara pleśń) ustalany jest na podstawie porażenia owoców wyjmowanych z chłodni w ubiegłym sezonie. Ponad 5% porażonych owoców świadczy o obecności źródła infekcji w sadzie i konieczności wykonania zabiegów w okresie kwitnienia jabłoni lub przed zbiorem. Ilość

i terminy wykonywania zabiegów zależy dostosować od podatności odmiany oraz warunków atmosferycznych panujących w czasie kwitnienia i okresie przedzbiorczym.

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 pomiędzy wyglądem porażonych, a 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 stworzenie 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, a także zabieg mocznikiem ograniczający liczbę i rozwój owocników grzyba *V. inaequalis.* Znaczną pomocą w prawidłowo prowadzonej ochronie chemicznej jest sygnalizacja okresów krytycznych, obserwacje rozwoju patogenów, posiadanie stacji meteorologicznych, a nawet zwykłych termometrów i deszczomierzy. 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, nie zakładanie sadów na terenach nisko położonych sprzyjających przemarzaniu drzew, które często prowadzi do zwiększenia ich podatności na srebrzystość liści (*Chondrostereum purpureum*), raka drzew owocowych (*Neonectria galligena*) czy zgorzel kory (*Neofabraea alba*). 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. Dobrą skuteczność zabiegu można uzyskać tylko przy dobrym pokryciu preparatem całego drzewa, w tym także części wierzchołkowej i właściwej penetracji preparatu do wnętrza korony.

● 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 pierwiastkiem prowadzi do zwiększenia podatności roślin na choroby, przedłuża okres wzrostu wegetatywnego, przez co młode tkanki są bardzo podatne 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 zdrowia człowieka, zwierząt lub 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 Jabłek przedstawia załącznik 1.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem https://bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

Na jabłoniach mogą żerować liczne gatunki owadów i roztoczy, ale co najmniej kilka-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 jabłkóweczka, mszyce, przędziorek owocowiec, a coraz częściej także przędziorek chmielowiec, kwieciak jabłkowiec, pordzewiacz jabłoniowy, zwójka koróweczka, przeziernik jabłoniowiec, a od niedawna także bawełnica korówka. Ostatnio wzrasta rola takich gatunków jak: owocnica jabłkowa, miodówka jabłoniowa i miodówka jabłoniowa ceglasta, pryszczarek jabłoniak. Lokalnie pojawiają się także niektóre gatunki minujące liście, np. toczyk gruszowiaczek, chrząszcze roślinożerne np. ogrodnica niszczylistka, chrabąszcz majowy, tutkarze, ale zaczynają się też pojawiać piędzik przedzimek, znamionówka tarniówka. Jeśli wystąpią w większej liczebności, w niektórych sadach może być potrzebne ich zwalczanie. Oprócz owadów i roztoczy w niektórych sadach istotne znaczenie mają także gryzonie.

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 (2-4), zależnie od sadu i od roku. Najważniejsze z nich to:

Zwójka siatkóweczka (*Adoxophyes orana*). Motyl, którego skrzydła mają rozpiętość 15-22 mm. Skrzydła przednie są jasno pomarańczowo-brązowe z ciemno czerwonawym lub brunatnym, nieregularnym, siateczkowatym rysunkiem. Jajo eliptyczne, żółtozielone, wielkości 0,8 x 0,5 mm. Gąsienica zielonożółta z żółtymi brodawkami, jej głowa i tarczka karkowa jest złotobrązowa, wyrośnięta osiąga 16-22 mm długości. Poczwarka ciemnobrązowa, 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, 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 o rozpiętości skrzydeł 16-24 mm. Skrzydła przednie są brunatne, brunatno-szare lub rdzawe z ciemniejszym rysunkiem. Jajo jasnozielone. Gąsienica zielona z jaśniejszymi brodawkami, żółtozieloną głową, dorasta do 25 mm długości. Poczwarka brązowo-czarna, 10-12 mm długości.

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. Gatunek dwupokoleniowy, drugie pokolenie, jest tylko częściowe lub nie występuje.

Wydłubka oczateczka (*Spilonota ocellana*). Motyl o rozpiętości skrzydeł 12-16 mm. Jajo - żółtawobiałe z metalicznym połyskiem, owalne, wielkości 0,9 x 0,7 mm. Gąsienica ma 9-12 mm długości, barwę czerwonobrunatną, z ciemniejszymi, błyszczącymi brodawkami. Głowa i tarczka karkowa są czarne. Poczwarka brązowa, 6-7 mm długości.

Zimują gąsienice, żerują wiosną od fazy pękania pąków jabłoni. 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. Wydłubka oczateczka występuje powszechnie, szczególnie licznie w sadach słabo chronionych. Uszkadza pąki, liście i owoce. Jej znaczenie wzrasta. Gatunek jednopokoleniowy.

Zwójka koróweczka (*Enarmonia formosana*). Motyl o rozpiętości skrzydeł 15-18 mm. Jajo 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. Poczwarka jasnobrązowa, 7-9 mm długości.

Zimują gąsienice pod korą drzew. 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. Gatunek jednopokoleniowy.

Zwójka różóweczka (*Archips rosana*). Motyl, którego skrzydła rozpiętości około 20 mm są oliwkowo-brązowe. Jaja są płaskie, szarawo-zielonkawe, składane w złożach, kształtu lekko wypukłej tarczki, średnicy 6-8 mm. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową, długości do 15–22 mm. Poczwarka ciemnobrązowa, 9–11 mm długości.

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 długości około 10 mm, rozpiętość skrzydeł 16-20 mm. Pierwsza para skrzydeł jest brunatno popielata z błyszczącą, czarno obrzeżoną plamą na końcu (tzw. lusterko). Jajo wielkości 0,9 x 1,2 mm, przeźroczyste, lekko opalizujące, później mlecznobiałe. Gąsienica długości do 15 mm, biaława z różowym odcieniem, z brunatną głową i tarczką karkową. Poczwarka brązowa, długości 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 i na liście. Po 8-12 dniach wylegają się gąsienice, żerują około 3 tygodnie. Wyrośnięte 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 czarny, z czerwoną obwódką na odwłoku, długości 10-12 mm, skrzydła rozpiętości 15-22 mm. Skrzydła są przezroczyste, z czarnorudą obwódką. Gąsienica kremowobiała i czerwonawą głową dorasta do 20 mm.

Zimują gąsienice pod korą. Lot motyli odbywa się w czerwcu i lipcu. Samice składają jaja w spękania kory. Gąsienice żerują w korytarzach pod korą pni lub gałęzi. Przy licznym

wystąpieniu mogą powodować zasychanie konarów, a nawet całych drzew. Rozwój pokolenia trwa 2 lata.

Toczyk gruszowiaczek (*Leucoptera malifoliella*). Motyl o skrzydłach rozpiętości 6-8 mm. Jajo elipsowate 0,3 x 0,2 mm, przezroczyste, później seledynowe. Larwy jasnozielone, dorastają do 3,5 mm. Poczwarki długości 2,5-3 mm w białych jedwabistych kokonach.

Zimują poczwarki w kokonach na pniach, konarach, krótkopędach, opadłych liściach. Wylot motyli i składanie jaj ma miejsce w fazie zielonego i różowego pąka kwiatowego. Larwy wylęgają się pod koniec opadania płatków kwiatowych, minują liście. Okrągłe miny widoczne są na górnej stronie liści. Wyrośnięte larwy przepoczwarczają się w białych jedwabistych kokonach, najczęściej na liściach. W drugiej połowie lipca wylatują motyle drugiego pokolenia.

Kwieciak jabłkowiec (*Anthonomus pomorum*) to czarnoszary chrząszcz, wielkości 4-5 mm, z charakterystycznym, długim ryjkiem. Na pokrywach widoczne są dwie linie układające się w kształcie litery V. Jajo owalne, mleczno-białe, larwa beznoga, biało-kremowej barwy z brązową głową, dorasta do około 5 mm.

Zimują chrząszcze, które pojawiają się na drzewach w okresie nabrzmiewania i pękania pąków jabłoni. Samice składają jaja, pojedynczo do pąków kwiatowych. Wylęgłe 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 owalne, szklisto-białe, długości około 0,8-1,0 mm. Larwa biała z brązową głową, długości około 9-11 mm.

Zimują larwy w kokonach w glebie. Owady dorosłe pojawiają się tuż przed kwitnieniem jabłoni i samice składają pojedynczo jaja nacinając skórkę kielicha kwiatowego. Jedna samica może złożyć 50-100 jaj. Wylęgłe larwy początkowo żerują tuż pod skórką na zawiązkach owoców, później wgryzają się aż do nasion. Na powierzchni zawiązków owocowych powstają skorkowaciałe, wydłużone blizny. Larwa niszczy 2-5 zawiązków, część z nich opada, inne pozostają na drzewach. Wyrośnięte 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 czerwonawy. 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 ciemno-brązowej z odcieniem czerwonawym. *Cacopsylla picta* jest jasno-zielona, z żółtawymi pasmami na tułowiu, 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:

Na jabłoniach występują różne gatunki mszyc:

Mszyca jabłoniowa (*Aphis* (*Aphis*) *pomi*). Mała mszyca, wielkości około 2 mm, bezskrzydła, jasnozielona z ciemną głową, ciemnymi syfonami i ogonkiem. Osobniki uskrzydlone mają również ciemną głowę i tułów, a odwłok zielony. Jajo czarne, owalne, długości około 0,6 mm, pokryte substancją woskową.

Mszyca jednodomna. Zimują jaja na pędach. Larwy wylęgają się wczesną wiosną i żerują na rozwijających się liściach. Dojrzewają i rodzą larwy dając początek kolejnym pokoleniom. Mszyce żerują w koloniach na liściach oraz niezdrewniałych wierzchołkach pędów, wysysają soki, ogładzają rośliny, są przyczyną hamowania wzrostu i deformacji pędów. W sezonie występuje 10-16 pokoleń mszycy.

Mszyca jabłoniowo-babkowa/Porazik jabłoniowo-babkowy (*Dysaphis* (*Pomophis*) plantaginea). Mszyca bezskrzydła wielkości około 2,5 mm, barwy ciemnoróżowej, niebiesko-popielatej aż do brązowawej, jej ciało pokryte jest woskowym nalotem. Osobniki uskrzydlone mają ciało długości 1,8-2,4 mm, głowę, tułów i syfony czarne, zaś odwłok ciemno-zielono brązowy. Jajo czarne, błyszczące, owalne długości około 0,6 mm.

Mszyca dwudomna. 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 słodkich odchodach wydzielanych przez mszyce rozwijają się grzyby ‘sadzakowe’ z rodzaju *Capnodium*, które hamują fotosyntezę. W lecie pojawiają się osobniki uskrzydlone i przelatują na żywiciela wtórnego, różne gatunki babki, np. babkę zwyczajną. W ciągu roku na jabłoni może rozwinąć się 8-10 pokoleń mszycy.

Mszyca jabłoniowo-zbożowa (*Rhopalosiphum insertum*). Mszyca bezskrzydła ma wielkość około 2,5 mm, jest zielona z zielonymi syfonami i ogonkiem. Mszyca uskrzydlona

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

Bawełnica korówka (*Eriosoma lanigerum*). Mszyca ma wielkość 1,8-2,3 mm, bezskrzydła, granatowo-brunatna lub ciemno-brunatna, ale jej ciało jest pokryte białym, delikatnym nalotem woskowym. Mszyca żeruje w koloniach, które wyglądają jakby były pokryte nitkowatymi kłaczkami waty. Mszyce uskrzydlone są barwy brunatno-czarnej.

Mszyca zasiedla spękania 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, ogładza roślinę, hamuje wzrost, utrudnia zbiór owoców. W sezonie wegetacji może rozwinąć się 9-10 pokoleń mszycy.

Roztocze:

Pordzewiacz jabłoniowy (*Aculus schlechtendali*). Szpeciel wrzecionowatego kształtu, długości około 0,16 mm. Samica protogynna i samiec koloru słomkowego, zaś samica deutogynna wyraźnie ciemniejsza. Jajo maleńkie, kuliste, bezbarwne. Larwy są podobne do dorosłych szpecieli, ale nieco mniejsze.

Zimują samice w pąkach, pod łuskami, w spękaniach kory na krótkopędach. W kwietniu na początku maja zaczynają żerować na liściach, kwiatach oraz na skórce zawiązków owocowych. Osłabiają 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*). Maleńki szpeciel, biały, wydłużony, długości około 0,2 mm. Jajo kuliste, szkliste. Larwy 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 skórką liści. W ciągu roku rozwijają się 3-4 pokolenia szpeciela.

Przędziorek owocowiec (*Panonychus ulmi*). Mały roztocz, ciało samicy jest owalne, długości około 0,36 mm, czerwono-brunatne, pokryte długimi szczecinami, osadzonymi na jasnych wzgórkach. Samiec 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 cm^2 mieści się ok. 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 młodych, a później 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*) mały roztocz, samica ma wielkość około 0,5 mm, samiec nieco mniejszy. Ciało samicy owalne, formy zimującej ma barwę ceglastopomarańczową, letniej – żółtozieloną z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samiec romboidalnego kształtu. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe. Larwa nieco mniejsza od dorosłych roztoczy, żółtozielona, z trzema parami nóg.

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 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 wielkości około 1,5-2,5 mm, ciemnobrązowej barwy z czarnymi plamami oraz charakterystycznymi, długimi nogami. Larwa biaława lub kremowa, zaś starsza różowa, długości do 2,5-3 mm.

Zimują larwy w glebie i w ściółce, a wiosną przepoczwarczają się. 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 twardnienie tkanki. Zasiedlone liście są silnie zdeformowane i zasychają. Larwy żerują przez 2-3 tygodnie, a wyrośnięte 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 bacchus*). Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm, purpurowoczerwony ze złocistym odcieniem pokryty szarymi lub brązowymi włoskami. Jajo owalne, wielkości 1,0 x 0,7 mm mleczno-białe. Larwa kremowobiała, rogalikowato zgięta, dorasta do długości 3-6,5 mm. Poczwarka 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 moniliozy, 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 cupreus*) Chrząszcz długości 5-8 mm, brązowy, z czerwono-miedzianym połyskiem, pokryty włoskami. Jajo owalne, wielkości około 1 mm, białawe. Larwa białożółta z jasnobrązową głową, rogalikowato zgięta, długości około 5 mm. Poczwarka kremowa 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*). Motyl, samica jest brunatno-szara, z grubym odwłokiem, długości 8-10 mm, i szczątkowymi skrzydłami, nie jest zdolna do lotu. Samiec brązowo-czarny, skrzydła rozpiętości 20-25 mm. Jajo owalne, wielkości około 0,5 mm, żółtopomarańczowe. Gąsienica 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. Poczwarka 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 gołożer, uszkadzają też zawiązki owoców. Wyrośnięte przepoczwarczają się w glebie. Pod koniec października i w listopadzie samice składają jaja. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Znamionówka tarniówka (*Orquia antiqua*). Motyl, samica jest bezskrzydła, żółto-szara, owalna, długości około 20 mm. Skrzydła samca mają rozpiętość 25-30 mm, są rdzawo-brązowe, z ciemniejszym rysunkiem i białą plamką. Jajo kuliste, średnicy około 9 mm. Gąsienica popielata z białymi, podłużnymi liniami i jasnoczerwonymi plamkami na każdym segmencie oraz charakterystycznym pióropuszem długich, żółtych włosków. Poczwarka brązowa.

Zimują jaja w złożach na kawałku liścia i resztach kokonu poczwarki. Gąsienice żerują na liściach od kwietnia do czerwca, mogą powodować gołożer. 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*). Chrząszcz jest wydłużony, 20-25 mm, czarny, z rzędami białych, trójkątnych plam na bokach odwłoka. Pokrywy, duże wachlarzowate, czułki i nogi są brązowe. Jaja żółtawe, składane w glebie, w grupach po 25-30 sztuk. Larwa, zwana pędrakiem, wygięta w podkówkę, białokremowa, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta ma około 50 mm długości.

Uszkodzenia powodują chrząszcze, szkieletując w maju liście, oraz larwy – pędraki, które żerują na korzeniach roślin, niszcząc je. Mogą powodować zamieranie młodych, a nawet kilkuletnich drzewek. Pełny rozwój szkodnika trwa 3-4 lata.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrząszcz wielkości 10-12 mm, kasztanowo-brązowej barwy, głowa i przedplecze są zielononiebieskie, błyszczące. Jajo 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,

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. Notowany jest głównie w Polsce Południowej.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Chemiczne zwalczanie szkodników powinno być prowadzone tylko wtedy, jeżeli ich liczebność przekroczy próg zagrożenia. Należy przy tym zwracać uwagę, czy jednocześnie nie występuje kilka gatunków szkodników oraz czy występują ich wrogowie naturalni. Progi zagrożenia dla najczęściej występujących gatunków szkodników w sadach jabłoniowych oraz okresy prowadzenia obserwacji przedstawia załącznik 2.

3. Niechemiczne metody ochrony przed szkodnikami

Do niechemicznych metod ograniczania szkodników można zaliczyć:

- zbieranie i niszczenie podczas wiosennego cięcia sadów złóż jaj np. znamionówki tarniówki, zwójki różóweczki (pierścienicy nadrzewki, brudnicy nieparki oraz „gniazd zimowych" kuprówki rudnicy i niestrzępa głogowca – te gatunki ostatnio nie występują lub tylko sporadycznie w naszych sadach).
- stosowanie preparatów wirusowych do zwalczania owocówki jabłkóweczki,
- wykorzystywanie do zwalczania owocówki jabłkóweczki metody dezorientacji samców,
- zawieszanie pułapek z feromonem wabiących owocówkę jabłkóweczkę i inne gatunki zwójek oraz białych pułapek lepowych do monitoringu owocnicy jabłoniowej celem wyznaczania konieczności zwalczania tych szkodników i określenia optymalnych terminów wykonywania zabiegów zwalczających,
- wprowadzanie do sadów drapieżnego roztocza: dobroczynka gruszowego, który bardzo skutecznie zwalcza przędziorki i szpeciele,
- umieszczanie w sadach tyczek z poprzeczką dla ptaków drapieżnych (niszczą nornika polnego),
- ochrona istniejących w sadzie lisich nor,
- zakładanie pułapek kleszczowych, rurkowych i stożkowych do odławiania karczownika ziemnowodnego,
- utrzymywanie i pielęgnowanie istniejących w pobliżu sadów żywopłotów, skupisk drzew i krzewów oraz zakładanie nowych tego rodzaju nasadzeń (kalina, trzmielina, bez czarny), które dostarczają kryjówek i pożywienia (pyłek, spadź, mszyce) dla owadów pasożytniczych i drapieżnych,
- układanie na obrzeżach sadów kopców z dużych kamieni w celu stworzenia dogodnych miejsc lęgowych dla łasic niszczących drobne gryzonie.

4. Ochrona chemiczna przed szkodnikami

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

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także w Zaleceniach Ochrony Roślin wydawanych przez Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:
http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin
gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

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 nosicielem 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. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
c. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

VIII. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
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 z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	❑/❑	

3.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	❑/❑	
4.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	❑/❑	
5.	Czy producent stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin?	❑/❑	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	❑/❑	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	❑/❑	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	❑/❑	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	❑/❑	
10	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 doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	❑/❑	
11	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	❑/❑	
12	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki preparatu i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	❑/❑	
13	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	❑/❑	

14	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	❑/❑	
15	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	❑/❑	
16	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	❑/❑	
17	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	❑/❑	
18	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?	❑/❑	
19	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	❑/❑	
20	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	❑/❑	
21	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	❑/❑	
22	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	❑/❑	
23	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	❑/❑	
24	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	❑/❑	
25	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	❑/❑	
26	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	❑/❑	
27	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	❑/❑	

28	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	❑/❑	
	Suma punktów		

Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 7 punktów)			
Lp.	**Punkty kontrolne**	**TAK/NIE**	**Komentarz**
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	❑/❑	
2.	Czy zastosowany materiał nasadzeniowy posiada dokument potwierdzający jego zdrowotność?	❑/❑	
3.	Czy każda kwatera/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	❑/❑	
4.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	❑/❑	
5.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	❑/❑	
6.	Czy każde nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	❑/❑	
7.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	❑/❑	
8.	Czy drapieżca (np. roztocz z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae) był wprowadzany do sadu?	❑/❑	
9.	Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek, i innych drapieżców?	❑/❑	
10.	Czy producent stosuje dostępne barwne pułapki (tablice) lepowe, pułapki z feromonami, pułapki zapachowe, opaski chwytne, przydatne w danej uprawie?	❑/❑	
11.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych płodów rolnych?	❑/❑	

12.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	❑/❑	
13.	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 producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	❑/❑	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	❑/❑	
9.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	❑/❑	
10.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych?	❑/❑	
	Suma punktów		

IX. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem albo sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich, przed rozpoczęciem okresu ich wegetacji.

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- nawożenie;
- dokumentowanie procesu produkcji;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości (NDP) środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem NDP środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin.

Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie udzieloną w trybie przepisów ustawy z dnia 30 sierpnia 2002 r. o systemie oceny zgodności lub przepisów rozporządzenia nr 765/2008.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych

dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod adresem internetowym: **http://ec.europa.eu/sanco_pesticides/public/index.cfm**

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy.

Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

ZAŁĄCZNIKI

Załącznik 1. Zwalczanie chorób w Integrowanej Produkcji jabłek

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 zielonego pąka.
Mączniak jabłoni	Wiosną wycinać wszystkie chore pędy z objawami choroby. Ochronę chemiczną rozpocząć od fazy różowego pąka, gdy porażonych jest ponad 4% pędów. Oprócz fungicydów zarejestrowanych do zwalczania choroby skuteczne są także środki z grupy IBE i strobiluryn stosowane przeciwko parchowi jabłoni. Jeżeli nasilenie choroby w sadzie jest niskie, zabiegi chemiczne zakończyć pod koniec czerwca. Jeśli w końcu czerwca nasilenie choroby przekracza 30-40% porażonych pędów dla odmian Cortland, Jerseymac, Paulared i 50-60% pędów dla odmiany Idared 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 ich 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

Nazwa Szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na kwaterę ok. 5 ha	Próg zagrożenia
OKRES BEZLISTNY			
Pędraki (przed założeniem sadu)	Wiosna – koniec kwietnia lub lato-koniec sierpnia	Pobrać próbki gleby z 32 losowo wybranych miejsc (dołki, o wymiarach 25cm x 25cm i 30 cm głębokości) = 2 m^2 powierzchni pola, sprawdzić na obecność pędraków.	1 pędrak na 2 m^2 powierzchni pola.
Przędziorek owocowiec *Panonychus ulmi*	Okres bezlistny drzew	Przejrzeć na 40 drzewach po jednej 2 - 3 letniej gałęzi na obecność zimowych jaj przędziorka owocowca.	Skala 5-stopniowa*: 0° i 1° - nie zwalczać przed kwitnieniem, 2° - wykonać lustracje w fazie różowego pąka, 3° i 4° - niezbędny zabieg przed kwitnieniem.
Kwieciak jabłkowiec *Anthonomus* (*Anthonomus*) *pomorum*	Nabrzmiewanie pąków, pękanie pąków kwiatowych	Strząsać chrząszcze z 35 losowo wybranych drzew, po 1 gałęzi z drzewa na płachtę entomologiczną Z 40 losowo wybranych drzew przejrzeć po 10 pąków na krótkopędach (razem 400 pąków) na obecność uszkodzeń.	5-10 chrząszczy strząśniętych z 35 gałęzi, zależnie od spodziewanej intensywności kwitnienia. Strząsać w dzień ciepły i słoneczny, najlepiej w południe przy temp. powietrza powyżej 12^oC. 60 pąków ze śladami uszkodzeń powodowanych przez chrząszcze w próbie 400 pąków.
Miodówka jabłoniowa ceglasta *Cacopsylla melanoneura* Miodówka jabłoniowa letnia *Cacopsylla picta*	W marcu i kwietniu	Monitoring prowadzić z wykorzystaniem żółtych pułapek lepowych, kontrolować co 7 – 10 dni.	Od kilkunastu do kilkudziesięciu miodówek średnio na jedną pułapkę.
		Na starszych drzewach miodówki należy monitorować strząsając owady na płachtę entomologiczną. Strząsnąć owady ze 100 losowo wybranych gałęzi (po jednej z drzewa).	Od kilkunastu do kilkudziesięciu miodówek.
Pordzewiacz jabłoniowy *Aculus schlechtendali*	Okres bezlistny	Z 20 losowo wybranych drzew pobrać po jednym pędzie jednorocznym. Na każdym przejrzeć po 10 pąków (jako pierwszy sprawdzić 5 pąk od wierzchołka) lub przejrzeć po jednym pędzie dwuletnim na 20 losowo wybranych drzewach.	Średnio 20 osobników na jeden pąk. Średnio 50 osobników na 10 cm bieżącego pędu.
	Początek różowego pąka	Przejrzeć minimum po jednej rozecie z 10 losowo wybranych drzew każdej odmiany.	Średnio 50 osobników na jedną rozetę.
Zamionówka tarniówka *Orquia antiqua*	Okres bezlistny drzew	Obejrzeć korony 50 drzew na obecność złóż jaj.	Po stwierdzeniu złóż jaj wykonać lustrację w fazie różowego pąka.

PRZED KWITNIENIEM			
Miodówka jabłoniowa *Cacopsylla mali*	Po wylęgnięciu larw, zwykle na początku zielonego pąka kwiatowego	Przejrzeć po 10 pąków lub rozet z 20 drzew (razem 200)**.	60 rozet z miodówką w próbie 200 rozet.
Mszyce Aphididae	Ukazywanie się pierwszych liści	Przejrzeć po 10 pąków z 20 drzew (razem 200)**.	10 pąków z mszycami w próbie 200 pąków. Jeżeli występuje wyłącznie mszyca jabłoniowo-zbożowa opryskiwanie jest konieczne, gdy zasiedlonych jest ponad 50% pąków.
Piędzik przedzimek *Operopthera brumata* i zwójkówki liściowe Tortricidae	Zielony pąk, Różowy pąk	Przejrzeć po 10 rozet z 20 drzew (razem 200)**.	10 gąsienic piędzika i zwójkówek w próbie 200 rozet.
Przędziorki Tetranychidae	Różowy pąk	Z 40 drzew przejrzeć po jednej rozecie liściowo-kwiatowej w środku korony (razem około 200 liści).	Średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.
KWITNIENIE			
Owocnica jabłkowa *Hoplocampa testudinea*	Różowy pąk	Zawiesić w sadzie minimum 4 białe pułapki lepowe (na 2 odmianach, w tym jeżeli to możliwe na 'Idared')Sprawdzać pułapki co 2 dni, liczyć i usuwać odłowione osobniki.	Średnio 20 osobników/1 pułapkę.
Przędziorki Tetranychidae	Koniec kwitnienia	Przejrzeć z 40 drzew po 1 rozecie liściowo-kwiatowej w środku korony (razem około 200 liści).	Średnio 3 i więcej form ruchomych przędziorków na 1 liść.
Zamionówka tarniówka *Orquia antiqua*	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.
PO KWITNIENIU			
Bawełnica korówka *Eriosoma lanigerum*	Koniec kwitnienia– dwa tygodnie po kwitnieniu	Przejrzeć pnie, konary oraz odrosty korzeniowe na 50 drzewach.	2 drzewa z żywymi koloniami mszyc w próbie 50 drzew.
Mszyca jabłoniowo-babkowa *Dysaphis* (*Pomophis*) *Plantaginea*	Tuż po kwitnieniu, następnie co 2 tyg. do końca lipca	Obejrzeć ulistnienie na 50 drzewach.	1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew.
Mszyca jabłoniowa *Aphis* (*Aphis*) *pomi*	Po kwitnieniu, następnie co 2 tygodnie do końca lipca	Obejrzeć na 50 drzewach po 3 długopędy (razem 150).	15 pędów z koloniami mszyc w próbie 150 pędów.
Toczyk gruszowiaczek	Druga połowa czerwca	Przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400).	40 min na 400 liści, zwalczać w okresie lotu motyli drugiego pokolenia.

Leucoptera malifoliella	Koniec sierpnia	Jak wyżej.	40 min na 400 liści, zwalczanie konieczne wiosną następnego roku.
Pasynek jabłonik *Stigmella malella*	Druga połowa czerwca	Przejrzeć po 40 liści na 10 drzewach (razem 400).	80-100 min na 400 liści, zwalczać w okresie drugiego pokolenia.
	Koniec sierpnia	Jak wyżej.	800-1000 min na 400 liści, zwalczanie konieczne wiosną następnego roku.
Owocówka jabłkóweczka *Cydia pomonella*	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 więcej niż 5 motyli w ciągu jednej doby).
	Zbiór owoców	Przejrzeć 1000 owoców podczas zbiorów.	10 „robaczywych" owoców w próbie 1000 owoców (1%) – zwalczać w następnym roku.
	Od połowy czerwca do połowy sierpnia co 2 tygodnie	Przejrzeć po 25 owoców lub zawiązków z 20 drzew.	1–2 jaja lub świeże wgryzy w próbie 100 zawiązków lub owoców.
Zwójkówki liściowe Tortricidae	Od połowy czerwca do końca sierpnia co 2 tygodnie	Przejrzeć z 20 drzew po 20 pędów na obecność gąsienic (razem 400).	10-12 pędów zasiedlonych przez gąsienice w próbie 400 pędów.
Przędziorki Tetranychidae	Od II połowy lipca do końca sierpnia co 2 tygodnie	Przejrzeć z 40 drzew po 5 liści.	Średnio 3-5 i więcej form ruchomych przędziorków na 1 liść.
Pordzewiacz jabłoniowy *Aculus schlechtendali*	Od połowy czerwca do połowy sierpnia	Co dwa tygodnie przeglądać po 10 liści z 20 drzew (do połowy lipca liście pobierać ze środkowej części rozety lub długopędów, później z części wierzchołkowej). Szpeciele liczyć na dolnej stronie liścia na powierzchni ok. 1 cm^2 – najlepiej wokół podstawy nerwu głównego. W młodych sadach lustracje powinny być przeprowadzone 1 raz w tygodniu.	Stwierdzenie obecności 20–40 szpecieli (formy ruchome) na 1 cm^2 liścia.
Pryszczarek jabłoniak *Dasineura mali*	Maj - czerwiec	W młodych sadach, na 20 losowo wybranych drzewach przeglądać liście na wierzchołkach pędów.	10% uszkodzonych liści wierzchołkowych.
Przeziernik jabłoniowiec *Synanthedon myopaeformis*	Czerwiec -lipiec	Zawiesić pułapki z feromonem, sprawdzać 1-2 razy w tygodniu, notując liczbę odłowionych motyli.	kilkanaście i więcej motyli odłowionych do jednej pułapki z feromonem w ciągu tygodnia
Podskórnik jabłoniowy *Eriophyes mali*	Po kwitnieniu i dalej w sezonie	Sprawdzać obecność uszkodzonych liści.	
Znamionówka tarniówka *Orquia antiqua*	Koniec lipca, pierwsza połowa sierpnia	Przejrzeć ulistnienie na 50 losowo wybranych drzewach	2-3 drzewa z obecnością gąsienic.

Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	W maju	Obserwować naloty chrząszczy do sadu.	
Ogrodnica niszczylistka *Phyllopertha horticola*	Koniec maja-czerwiec	Obserwować naloty chrząszczy do sadu Zawiesić pułapki z substancja wabiącą Kontrolować 2 razy w tygodniu.	
Tutkarze Rhynchitidae	W czasie kwitnienia i po kwitnieniu	Obserwować obecność chrząszczy na kwiatach i zawiązkach owoców.	
Nornik polny *Microtus arvalis*	Późną jesienią	Przejrzeć w każdej kwaterze co najmniej 5 rzędów o długości 100 m.	Minimum kilkanaście czynnych kolonii na 1 ha sadu. W przypadkach klęskowych 3-4-krotne rozkładanie trutki w odstępach co 2-3 tygodnie.
Karczownik ziemnowodny *Arvicola terrestris amphibius*	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. W przypadkach klęskowych 3-4-krotne rozkładanie trutki w odstępach co 2-3 tygodnie.

*Skala pokrycia pędów jajami przędziorków:

0° - jaja nie występują
1° - bardzo mała liczebność (trudno zauważyć pojedyncze jaja)
2° - umiarkowana liczebność (grupy jaj o średnicy do 0,5 cm)
3° - duża liczebność (grupy jaj o średnicy od 0,5 do 1 cm)
4° - bardzo duża liczebność (zgromadzone jaja tworzą czerwone plamki o średnicy większej niż 1 cm)

**Obserwacje powtórzyć 2 razy

Załącznik 3. Zestawienie szkodników oraz terminy ich zwalczania

Szkodnik	Terminy zabiegów i uwagi
Kwieciak jabłkowiec *Anthonomus* (*Anthonomus*) *pomorum*	Przed pękaniem i na początku pękania pąków. Opryskiwanie przeprowadzić w temperaturze co najmniej 12°C.
Miodówka jabłoniowa *Cacopsylla mali* Miodówka jabłoniowa ceglasta *Cacopsylla melanoneura* Miodówka jabłoniowa letnia *Cacopsylla picta*	Zabieg wykonać po przekroczeniu progu zagrożenia (tuż po pękaniu pąków lub na początku zielonego pąka kwiatowego). Zwalczane jednocześnie z miodówką jabłoniową
Zwójkówki liściowe Tortricidae	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 *Operopthera brumata*	Zabieg wykonać po wylęgnięciu się wszystkich gąsienic, w fazie różowego pąka kwiatowego, po przekroczeniu progu zagrożenia.
Owocnica jabłkowa *Hoplocampa testudinea*	Zwalczać na początku wylęgania się larw, pod koniec opadania płatków, jeżeli zostanie przekroczony próg zagrożenia.
Owocówka jabłkóweczka *Cydia pomonella*	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^{0}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 *Aphis pomi* i mszyca jabłoniowo-babkowa (Porazik jabłoniowy) *Dysaphis* (*Phomophis*) *plantaginea*	Opryskiwać po pojawieniu się szkodnika.
Namiotnik jabłoniowy *Yponomeuta malinellus*	Zwalczać na początku pojawiania się larw na liściach (zazwyczaj na początku różowego pąka).
Skorupik jabłoniowy *Lepidosaphes ulmi*	Zwalczać w czasie wylęgania się larw, zwykle w czasie kwitnienia głogu.
Pordzewiacz jabłoniowy *Aculus schlechtendali*	Zabieg wykonać po kwitnieniu.

Przędziorki Tetranychidae	Zwalczać po przekroczeniu progu zagrożenia. Przy wyborze środka uwzględnić jakie stadia rozwojowe szkodnika zwalcza.
Bawełnica korówka *Eriosoma lanigerum*	Zwalczać po pojawieniu się szkodnika (zazwyczaj po kwitnieniu). Po około dwóch tygodniach zabieg powtórzyć.
Toczyk gruszowiaczek *Leucoptera malifoliella* Pasynek jabłonik *Stigmella malella*	Zabieg wykonać w czasie wylęgania się larw, pod koniec opadania płatków kwiatowych zimowych odmian jabłoni. Przy licznym występowaniu szkodnika opryskiwanie powtórzyć po 7-10 dniach.
Podskórnik jabłoniowy *Eriophyes mali*	W zagrożonych sadach zwalczać po wyjściu szpecieli z pąków, przed kwitnieniem.
Pryszczarek jabłoniak *Dasineura mali*	Zwalczać po kwitnieniu, po zauważeniu pierwszych uszkodzonych liści.
Znamionówka tarniówka *Orquia antiqua*	Zwalczać po zauważeniu gąsienic.
Chrabąszcz majowy *Melolontha melolontha*	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Ogrodnica niszczylistka *Phyllopertha horticola*	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Tutkarze Rhynchitidae	Zwalczać w zagrożonych sadach w okresie nalotu chrząszczy.
Nornik polny *Microtus arvalis* Karczownik ziemnowodny *Arvicola terrestris amphibius*	Zatrutą przynętę stosować po zakończeniu zbiorów (październik, listopad).