



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI ARONII

(wydanie trzecie zmienione)

Zatwierdzona

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

(Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy

Dyrektor – Prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

dr hab. Pawła Wójcika, Prof. IO-PIB

Zespół autorów:

Mgr Mikołaj Borański

Dr Zbigniew Buler

Dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO-PIB

Dr Jacek Filipczak

Mgr inż. Hubert Głos

Dr Michał Hołdaj

Dr hab. Jerzy Lisek, Prof. IO-PIB

Dr hab. Barbara Łabanowska

Dr Halina Morgaś

Dr hab. Beata Mieszka

Dr Anna Poniatońska

Dr hab. Elżbieta Rozpara, prof. IO-PIB

Dr Małgorzata Sekrecka

Prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

Prof. dr hab. Waldemar Treder

Dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO-PIB

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”.



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

Spis treści

WSTĘP	5
I. PLANOWANIE I ZAKŁADANIE PLANTACJI.....	6
1. Wybór stanowiska.....	6
2. Przedplony i zmianowanie	7
3. Zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów	7
4. Dobór odmian	8
5. Sadzenie	8
6. Urządzenie otoczenia uprawy	9
II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE.....	10
1. Analiza gleby oraz jej znaczenie w strategii nawożenia.....	10
2. Metoda wizualna oceny kondycji rośliny	11
3. Nawożenie i wapnowanie przed założeniem plantacji	11
4. Nawożenie w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji	13
5. Nawożenie i wapnowanie na owocującej plantacji	14
III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA	19
1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia	19
2. Chemiczne metody zwalczania chwastów.....	20
3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów	21
4. Rośliny okrywowe	22
5. Ściółkowanie gleby.....	23
IV. PIELEGNACJA PLANTACJI	23
1. Nawadnianie	23
2. Cięcie krzewów.....	25
V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI.....	27
1. Najważniejsze choroby oraz ich charakterystyka	27
2. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji.....	27
3. Sposoby zapobiegania chorobom	27
4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami	27
5. Chemiczne zwalczanie patogenów	28
VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI.....	29
1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka	29
2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji	33

3. Niechemiczne metody ochrony aronii przed szkodnikami	35
4. Ochrona chemiczna roślin przed szkodnikami	36
5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja	37
VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	39
VIII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE	44
IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI ARONII	45
X. LISTA KONTROLNA DLA UPRAW SADOWNICZYCH	47
XI. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN.....	51

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 bezpiecznej i wysokiej jakości żywności (wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych), mniejszych nakładów na produkcję (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin) 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 2020 poz. 2097 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 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

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 Aronii obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem, od przygotowania gleby i posadzenia krzewów, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania aronii. Metodyka również uwzględnia zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży owoców 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 wymogami integrowanej ochrony roślin i wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

I. PLANOWANIE I ZAKŁADANIE PLANTACJI

1. Wybór stanowiska

Aronia jest rośliną o bardzo małych wymaganiach. Należy do roślin wytrzymujących spadki temperatury nawet do -40°C . Plantacje towarowe zakłada się na słabych glebach IV i V klasy, ponieważ na żyznych krzewy rosną zbyt silnie, co utrudnia zbiór mechaniczny owoców. Gleby, na których będzie uprawiana aronia powinny mieć jednak dobrze uregulowane stosunki wodne i dostatecznie zasobne w wodę. Krzewy aronii są odporne zarówno na brak wilgoci jak i jej nadmiar. Krzewy aronii posiadają mocno rozbudowany system korzeniowy, wobec czego dobrze rosną w warunkach niskiego, jak również wysokiego poziomu wody gruntowej. Odczyn gleby dla aronii powinien być lekko kwaśny. Aronia do regularnego owocowania potrzebuje stanowisk dobrze oświetlonych. W uprawie amatorskiej aronię można uprawiać nawet na glebach leśnych VI klasy, bardzo piaszczystych lub lekko podmokłych. W takich warunkach krzewy będą mniejsze oraz plon mniejszy niż w uprawie towarowej. Wówczas krzewy aronii mogą służyć do obsadzania działek rekreacyjnych położonych na skraju lasu lub na nieużytkach. Aronia toleruje gleby kwaśne i łatwo zdobywa potrzebne do jej rozwoju związki pokarmowe. Najodpowiedniejsze pod uprawę aronii są tereny równinne lub niewielkie skłony. Natomiast nie nadają się gleby o dużych spadkach terenu, mocno pagórkowate ze względu na trudności podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz zbioru owoców kombajnem.

2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem krzewów, wskazana jest uprawa 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 i są źródłem próchnicy. Poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić aronii po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju chorób i szkodników, na przykład larw opuchlaków po lucernie. Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześniej zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę zasilając nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon gorzycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. Postępując w ten sposób można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorzycy nie występują myszy i nornice.

Dobłą metodą przeciwdziałania zmęczeniu gleby jest aktywizacja jej potencjału biologicznego przez wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40-50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25-30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. W celu ograniczenia występowania niektórych gatunków nicieni w glebie, 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 następnie rozdrabnia się i przyoruje.

3. Zabiegi agrotechniczne ograniczające występowanie agrofagów

Aronia jest rośliną doskonale przystosowaną do niskich temperatur zimowych, stosunkowo łatwo też adaptuje się do konkretnych warunków siedliska w jakich przychodzi jej bytować. W warunkach produkcyjnych atakowana jest w niewielkim stopniu i jak do tej pory przez nieliczne gatunki agrofagów. Podstawowym zagrożeniem dla produktywności plantacji, zwłaszcza w pierwszych 2-3 latach po posadzeniu, jest konkurencja ze strony chwastów. Regulowanie/ograniczanie zachwaszczenia jest więc podstawowym zabiegiem agrotechnicznym decydującym o dobrej kondycji roślin, szybkim wejściu w owocowanie i

utrzymaniu wysokiego poziomu produktywności przez wszystkie lata użytkowania plantacji. Drugim istotnym zabiegiem, utrzymującym równowagę między wzrostem i rozwojem krzewu a jego owocowaniem, jest systematyczne i prawidłowe cięcie. Ponadto prawidłowe nawożenie plantacji krzewów wpływa także na kondycję i wigor roślin, a w ślad za tym na ich plenność. Z uwagi na potencjalnie dużą wrażliwość aronii na zarazę ogniową, szczególnie starannie należy usuwać z otoczenia plantacji rośliny żywicielskie bakterii *Erwinia amylovora*, w tym dziko rosnące głóg czy irgę.

4. Dobór odmian

Początkowo materiał szkółkarski do zakładania plantacji aronii czarno owocowej pozyskiwano głównie na drodze rozmnażania generatywnego, gdyż aronia dość wiernie przekazuje przez nasiona swoje cechy. Jednakże rośliny pozyskane z siewu nasion późno wchodzi w okres owocowania, bardzo silnie rosną, a ich wzrost na plantacji jest nie wyrównany. Cechy te nie są pożądane, zwłaszcza na dynamicznie rozwijających się dziś w Polsce wielkotowarowych plantacjach, na których owoce aronii zbiera się mechanicznie, przy użyciu kombajnów. Na takie plantacje zdecydowanie lepszy jest materiał szkółkarski rozmnażany wegetatywnie. Krzewy otrzymane z wegetatywnego mnożenia wcześniej wchodzi w okres owocowania, rosną słabiej niż siewki a ich wzrost jest bardziej wyrównany. Dzięki temu są one bardziej, niż krzewy otrzymane z wysiewu nasion, przydatne do zbioru mechanicznego. Do rozmnażania wegetatywnego wykorzystuje się wyselekcjonowane odmiany uprawne lub pojedyncze rośliny, które na plantacjach wyróżniają się dobrym stanem zdrowotnym, obfitym plonowaniem i wysoką jakością owoców. Mnoży się je w mateczniku przez odkłady (pionowe lub poziome) albo przez sadzonki.

Jedną z najbardziej znanych odmian aronii jest 'Nero', obecnie najpowszechniej uprawiana. Jej krzewy charakteryzują się obfitym plonowaniem i dobrą jakością owoców. Jest to odmiana samopłodna. Krzewy rosną dobrze i zdrowo, mają pokrój sprzyjający mechanizacji zbioru. Bardzo duży wpływ na wielkość i jakość uzyskiwanych plonów aronii ma jakość posadzonego materiału szkółkarskiego. Do nasadzeń należy wybierać sadzonki I wyboru, dobrze ukorzenione i zdrowe. Oprócz odmiany 'Nero' w uprawie można spotkać też inne, np.: 'Aron', 'Estland' 'Hakkija', 'Viking', 'Serina'.

5. Sadzenie

Aronia bardzo wcześnie na wiosnę rozpoczyna wegetację i z tego względu najodpowiedniejszą porą jej sadzenia jest jesień. Wówczas gleba jest wilgotna co sprzyja ukorzenianiu się roślin przed zimą. Podczas sadzenia wiosennego można także uszkodzić mocno nabrzmiałe pąki kwiatowe. Gęstość sadzenia aronii na plantacjach zależy od sposobu

zbioru owoców. Na większych plantacjach, gdzie owoce będą zbierane mechanicznie, należy zastosować rozstaw od 4,0 do 4,5 m między rzędami oraz od 0,6 do 0,8 m w rzędzie. Tak gęsto posadzone w rzędzie rośliny aronii zwiększają koszty założenia plantacji, ale otrzymujemy w ten sposób dużo wyższe plony z ha. Na małych plantacjach, gdzie będzie wykonywany zbiór ręczny, odległość między rzędami powinna wynosić 3-4 m, a w rzędzie około 1,5 m. Po wyznaczeniu rzędów i odległości w rzędzie rośliny sadi się w dołki na głębokość o 3-5 cm głębiej niż rosły w szkółce. Korzenie mają wówczas lepszy dostęp do wilgoci w glebie, co sprzyja lepszemu krzewieniu się roślin. Na dużych plantacjach stosuje się maszynowe sadzenie roślin sadzarką doczepianą do ciągnika.

6. Urządzenie otoczenia uprawy

Plantacji aronii nie należy zakładać blisko sadów, które są intensywnie chronione, ze względu na niebezpieczeństwo znoszenia cieczy roboczej w czasie stosowania chemicznej ochrony drzew. W celu osłonięcia plantacji aronii od innych upraw oraz na terenach narażonych na silne wiatry, należy posadzić szpaler drzew lub wysoki żywopłot od strony zachodniej i północno-zachodniej. Osłonę łatwo założyć sadząc wzdłuż granicy plantacji jeden lub dwa rzędy szybko rosnących drzew. Jedne z najlepszych osłon tworzą drzewa olchy, leszczyny lub brzozy. Drzew silnie rosnących takich jak topole, akacje, czy jesiony należy unikać, gdyż staną się wkrótce konkurencyjne dla naszej plantacji. Nowe plantacje zakłada się z reguły po wykarczowanych starych plantacjach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Nie należy niszczyć tych zarośli wokół plantacji. Zadrzewienia i zakrzewienia między plantacjami są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie. Odgrywają one również dużą rolę w ograniczaniu występowania wielu gatunków szkodników. Zarośla wokół plantacji tworzą także korzystne środowisko dla owadów zapylających, głównie dla trzmieli. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu plantacji należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych czy nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu plantacji. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one zniszczone.

II. NAWOŻENIE I WAPNOWANIE

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się najczęściej na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej rośliny. W integrowanej produkcji owoców wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Mimo, że analiza chemiczna liści jest cennym uzupełnieniem analizy gleby, dla aronii nie zostały opracowane tzw. „liczby graniczne”. Z tego powodu, strategia nawożenia aronii opiera się tylko na analizie gleby oraz ocenie wizualnej.

Istotnym czynnikiem wpływającym na opracowywanie kompleksowej strategii nawożenia roślin jest sposób pobierania próbek gleby. Niewłaściwe pobranie próbek zwiększa ryzyko popełnienia błędu w nawożeniu roślin, co prowadzi nie tylko do obniżenia plonowania krzewów i jakości owoców, ale także do zwiększenia podatności roślin na szkodniki i patogeny oraz nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego, głównie gleby i wód.

1. Analiza gleby oraz jej znaczenie w strategii nawożenia

1.1. Pobieranie próbek gleby i ich analiza chemiczna

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

Jeśli krzewy sadzone będą w miejscu po wcześniej wykarczowanym sadzie/plantacji, to próbki gleby pobiera się oddzielnie z dawnych pasów herbicydowych oraz spod murawy.

Na istniejącej plantacji próbki gleby pobiera się tylko z pasów ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów krzewów. W obrębie tych pasów próbki pobiera się w połowie odległości między linią rzędu roślin, a skrajem murawy. Gdy krzewy są nawadniane systemem kropelkowym to próbki należy pobrać około 20 cm od emitera.

Przed posadzeniem roślin próbki gleby pobiera się z dwóch poziomów gleby (0-20 cm i 21-40 cm), a na istniejącej plantacji tylko z powierzchniowej warstwy gleby (0-20 cm).

Przed założeniem plantacji próbki gleby najlepiej pobrać rok przed sadzeniem krzewów. Na plantacji próbki pobiera się przez cały okres wegetacji raz na 3-4 lata (na glebach lekkich - raz na 3 lata, a na glebach cięższych - raz na 4 lata).

Próbki gleby najlepiej pobierać laską Egnera lub świdrem. Przy ich braku można użyć szpadla. Pobierając próbki gleby szpadlem należy wycinać plastry gleby o porównywalnej głębokości i szerokości. Ma to duże znaczenie, gdyż próbka mieszana (pochodząca z jednorodnej kwatery) powinna składać się z 20-25 indywidualnych próbek. Po dokładnym wymieszaniu indywidualnych próbek w wiadrze, pobiera się około 1 kg gleby (tzw. próbka reprezentatywna), suszy się ją w zacienionym miejscu, umieszcza w płóciennym woreczku

lub kartonowym pudełku i przesyła do Okręgowej Stacji Chemiczno-Rolniczej lub innego 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.

1.2. Nawożenie P, K i Mg

Nawożenie powyższymi składnikami polega na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. „liczbami granicznymi” zawartości P, K i Mg (tabele 1-3). W zależności od przynależności składnika do klasy zasobności gleby (niska, optymalna lub wysoka), decyduje się o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

1.3. Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe plantacji aronii w stosunku do N są niewielkie i określa się je na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 4). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je z siłą wzrostu roślin.

1.4. Wapnowanie

W klimacie umiarkowanym zachodzi konieczność systematycznego podwyższania odczynu gleby. W tym celu stosuje się środki odkwaszające zawierające wapń (Ca) lub Ca i Mg. Ocena potrzeb wapnowania oraz wielkość dawki wapna zależą od odczynu gleby, jej kategorii agronomicznej oraz okresu użytego wapna (tabele 5-7).

2. Metoda wizualna oceny kondycji rośliny

W metodzie tej bierze się pod uwagę siłę wzrostu roślin, wygląd liści, intensywność kwitnienia i zawiązywania owoców oraz jakość owoców. W tabeli 8 przedstawiono najważniejsze symptomy niedoboru poszczególnych składników w roślinie.

3. Nawożenie i wapnowanie przed założeniem plantacji

Nawożenie organiczne

Użycie naturalnych (pozyskiwanych z produkcji zwierzęcej) lub organicznych (pochodzących z produkcji roślinnej) nawozów/środków poprawiających właściwości gleby (ś.p.w.g.) przed sadzeniem krzewów polepsza plonowanie roślin w pierwszych latach ich wzrostu. Efekt ten obserwuje się szczególnie na glebie lekkiej, słabo próchnicznej. Pozytywne działanie nawozów/ś.p.w.g. naturalnych (np. obornik, pomiot ptasi) i organicznych (np. nawozy zielone, kompost) na wzrost i plonowanie krzewów jest wynikiem zarówno dostarczenia roślinom składników mineralnych, jak i polepszenia fizyko-chemicznych i biologicznych właściwości gleby.

Obornik jest bardzo cennym nawozem/ś.p.w.g. naturalnym. Maksymalna roczna dawka obornika nie może przekroczyć 170 kg N na ha (co odpowiada na ogół 35-40 ton obornika). Termin zastosowania obornika zależy od okresu zakładania plantacji oraz kategorii agronomicznej gleby. Na glebie lekkiej, obornik powinien być stosowany wiosną. Gdy krzewy będą sadzone jesienią na glebie lekkiej, to obornik należy zastosować pod przedplon.

Alternatywą dla obornika są nawozy zielone przeznaczone na przyoranie. Wartość nawozowa tych roślin zależy od wielkości wyprodukowanej biomasy oraz zawartości w niej składników mineralnych. Wysoką wartość nawozową wykazują rośliny bobowate (strączkowe i drobnonasienne). Oprócz nich, poleca się także rośliny o szybkiej produkcji biomasy. Wysoka produkcja biomasy zależy jednak od właściwego doboru gatunku rośliny do żyzności gleby. Na glebie lekkiej powinno uprawiać się: łubin żółty i wąskolistny, facelię, owies, seradelę, słonecznik, gorczycę lub grykę, na glebie średniej - peluszkę, esparcetę, wykę jarą lub komonicę zwyczajną, a na glebach ciężkich - łubin niebieski lub bobik.

W celu obniżenia kosztów uprawy roślin na przyoranie, przy jednoczesnym uzyskiwaniu znaczącej masy organicznej, zaleca się wysiewać mieszanki roślin bobowatych z innymi roślinami. Najbardziej wartościowe nawozy zielone otrzymuje się z mieszanek roślin strączkowych ze zbożowymi. Gatunki roślin w mieszance powinny wykazywać podobne wymagania glebowe. Na glebach lekkich i średnich można zastosować mieszankę łubinu żółtego (140 kg/ha) z seradelą (25 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (80 kg/ha) i seradelą (20 kg/ha), łubinu żółtego (120 kg/ha) z peluszką (60 kg/ha) i gorczycą (60 kg/ha), peluszki (150 kg/ha) ze słonecznikiem (15 kg/ha) lub łubinu żółtego (150 kg/ha) z wyką jarą (40 kg/ha) i owsem (20 kg/ha). Na glebach ciężkich można użyć np. mieszanki składającej się z wyki jarej (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha) lub peluszki (120 kg/ha) z bobikiem (50 kg/ha). W zależności od warunków glebowo-klimatycznych skład mieszanek oraz proporcje między komponentami mogą być inne niż podano wyżej.

Rośliny na zielony nawóz muszą być zasilane nawozami mineralnymi. Dla roślin bobowatych (z wyjątkiem grochu i bobiku) potrzeby nawozowe w stosunku do N wynoszą 10-20 kg/ha. Dla pozostałych roślin przeznaczonych na nawóz zielony, dawki N wahają się od 50 do 100 kg/ha. Orientacyjne dawki P i K wynoszą natomiast 30-50 kg P/ha oraz 50-100 kg K/ha.

Nawożenie mineralne

Przed sadzeniem krzewów często zachodzi konieczność użycia nawozów/środków poprawiających właściwości gleby zawierających fosfor i potas. O potrzebie nawożenia P i K oraz wielkości dawek decyduje ich zawartość w glebie (tabele 1, 2).

Nawozy fosforowe można stosować zarówno pod przedplon, jak i przed sadzeniem roślin. Nawozy potasowe najlepiej użyć bezpośrednio przed sadzeniem roślin. Nawożenie K pod przedplon uzasadnione jest jedynie przy stosowaniu wysokich jego dawek w formie chlorkowej (soli potasowej). Niezależnie od tego, nawozy fosforowe i potasowe powinny być wymieszane z glebą przynajmniej na głębokość 20 cm.

Wapnowanie

Potrzeby wapnowania zależą od aktualnego odczynu gleby oraz jej kategorii agronomicznej (tabele 5, 6). Wapnowanie najlepiej wykonać rok przed założeniem plantacji. Zbyt późne wykonanie tego zabiegu uniemożliwia podwyższenie odczynu gleby do wymaganej wartości dla aronii (6,0-6,5), co może osłabiać jej wzrost. Przy konieczności podwyższenia odczynu oraz zwiększenia zawartości Mg w glebie, należy użyć wapna magnezowego w dawce wynikającej z potrzeb wapnowania.

Na glebach lekkich poleca się używać wapno 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 plantacji

Jeśli przed sadzeniem krzewów nawożenie było prawidłowe, to w pierwszych dwóch latach prowadzenia plantacji ogranicza się ono tylko do N.

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie polecane dawki N wynoszą 2-4 g/m² (tabela 4). Dawki te dotyczą plantacji, w których utrzymywany jest ugór mechaniczny na całej powierzchni lub w pasach wzdłuż rzędów krzewów. W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni plantacji lub przy silnym zachwaszczeniu wokół roślin, dawki N powinny być zwiększone o około 50 %. Dawki N należy także zwiększyć (o 30-50 %), gdy w rzędach krzewów będą wykładane ściółki organiczne o wysokim stosunku węgla do azotu (np. słoma, kora, ścinki gałęzi).

W pierwszym roku prowadzenia plantacji, nawozy azotowe stosuje się dwukrotnie. Pierwszą dawkę N, stanowiącą około 30 % potrzeb nawozowych, rozsiewa się w fazie nabrzmiewania-pęknięcia pąków, a pozostałą część (70%) - w końcu czerwca. W drugim roku wzrostu krzewów także zachodzi konieczność podzielenia rocznej dawki N na dwie części. Pierwszą dawkę N, stanowiącą 50-70 % potrzeb, stosuje się wczesną wiosną (tuż przed ruszeniem wegetacji), a pozostałą część (30-50 %) - pod koniec czerwca.

W pierwszych dwóch latach po posadzeniu krzewów nawozy azotowe rozsiewa się pasowo (o szerokości 1- 1,5 m) wzdłuż rzędu.

5. Nawożenie i wapnowanie na owocującej plantacji

5.1. Nawożenie azotem

W zależności od zawartości materii organicznej w glebie, polecane dawki N dla plantacji aronii wahają się od 10 do 30 kg na ha (tabela 4). Nawozy azotowe stosuje się jednorazowo wczesną wiosną (w fazie nabrzmiewania-pęknięcia pąków). Nawozy rozsiewa się pasowo wzdłuż rzędów krzewów.

5.2. Nawożenie fosforem

Nawożenie P wykonuje się, gdy wyniki analizy gleby wykażą niską jego zawartość (tabela 1) lub gdy pojawią się objawy niedoboru P na roślinie. Nawozy fosforowe stosuje się drogą pozakorzeniową lub rozsiewa/rozlewa na powierzchnię gleby wzdłuż rzędu roślin (w tym przypadku należy użyć nawozów zawierających m.in. polifosforany).

5.3. Nawożenie potasem

Jeśli przed założeniem plantacji gleba była właściwie przygotowana, to nawozy potasowe najczęściej stosuje się od 3 roku prowadzenia plantacji. O konieczności nawożenia K oraz wielkości jego dawki decyduje zawartość K w glebie (tabela 2). Dawki K podane w tabeli odnoszą się do plantacji, na których utrzymywany jest ugor herbicydowy/mechaniczny wzdłuż rzędów krzewów. W przypadku utrzymywania murawy na całej powierzchni plantacji lub silnego zachwaszczenia wokół roślin, dawki K należy zwiększyć o 30-50 %.

Nawozy potasowe stosuje się wiosną lub jesienią. Wiosenne nawożenie K poleca się na gleby lekkie, a jesienne na gleby średnie i ciężkie.

Nawozy potasowe mogą być rozsiewane w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego.

5.4. Nawożenie magnezem

Stosowanie nawozów magnezowych uzasadnione jest od 3-4 roku po założeniu plantacji pod warunkiem, że zawartość Mg w glebie w czasie sadzenia roślin była odpowiednia. O celowości nawożenia Mg decyduje analiza gleby (tabela 3).

Nawożenie doglebowe Mg ogranicza się do pasów wzdłuż rzędów krzewów o szerokości 1,5 m. Nawozy magnezowe należy zastosować wczesną wiosną.

Jeśli na plantacji zachodzi konieczność podwyższenia odczynu gleby oraz jednocześnie zwiększenia zawartości Mg, to należy użyć wapna magnezowego. Dawki wapna magnezowego, termin oraz sposób jego stosowania wynikają z potrzeb wapnowania.

5.5. Nawożenie mikrośladnikami

W warunkach glebowo-klimatycznych Polski objawy niedoboru niektórych mikrośladników na plantacjach aronii obserwowane są sporadycznie.

O celowości zasilania aronii mikrośladnikami powinna decydować ocena wizualna

roślin. Jeśli na plantacji aronii wystąpią objawy niedoboru boru (B), żelaza (Fe), manganu (Mn) lub cynku (Zn) to uzasadnione jest nawożenie danym składnikiem. Gdy nawozy mikroelementowe stosowane będą doglebowo, to polecane ich dawki na plantacjach aronii wynoszą: 1-3 kg B/ha, 20-30 kg Fe/ha, 10-15 kg Mn/ha oraz 5-10 kg Zn/ha. W przypadku dolistnego dokarmiania aronii mikroskładnikami wielkość dawki nawozu musi być zgodna z instrukcją jego stosowania.

5.6. Dokarmianie dolistne

Nawożenie dolistne należy traktować jako uzupełnienie nawożenia doglebowego. Zabieg ten wykonuje się, gdy roślina nie może pobrać i/lub „przetransportować” odpowiedniej ilości składnika do organów/tkanek w okresie największego zapotrzebowania na dany składnik.

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na plantacji aronii może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów i bakterii, a nawet szkodników. Opryski tymi nawozami nie zastępują ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie tych nawozów jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin przed patogenami/szkodnikami.

5.7. Fertygacja

Jest to sposób nawożenia polegający na zasilaniu roślin składnikami mineralnymi 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 aronii prowadzi się do połowy sierpnia. Najlepsze efekty produkcyjne uzyskuje się przy łącznym stosowaniu fertygacji z nawożeniem metodą tradycyjną (lecz w obniżonych dawkach składników).

5.8. Wapnowanie

Jeśli w czasie sadzenia krzewów odczyn gleby był odpowiedni dla aronii (6,0-6,5), to wapnowanie należy wykonać po kolejnych 3-4 latach. Dawki wapna zależą od kategorii agronomicznej gleby oraz aktualnego jej odczynu (tabela 7). Przy okresowym wapnowaniu plantacji rośliny podlegają wahaniom odczynu gleby, co w pewnych warunkach może osłabiać wzrost i obniżać plonowanie roślin. Z tego powodu lepiej jest utrzymywać odczyn gleby na optymalnym poziomie przez cały okres eksploatacji plantacji. W celu stabilizacji kwasowości gleby należy stosować corocznie około 300 kg CaO/ha (po wcześniejszym osiągnięciu optymalnego odczynu gleby).

Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu wapno rozsiewa się gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta, a

krzewy nie wytworzyły jeszcze liści. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

Tabela 1. Nawożenie doglebowe fosforem (P) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności P w glebie* (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Zasobność warstwy próchnicznej w P		
niska	optimalna	wysoka
Zawartość P [mg kg ⁻¹ s.m.]		
<40	40-80	>80
Nawożenie fosforem przed założeniem plantacji [kg P ₂ O ₅ ha ⁻¹] ^a		
100-150 ^b	50-100 ^b	0-50 ^b
Nawożenie fosforem na plantacji [g P ₂ O ₅ m ⁻²] ^c		
10-15	0	0

*Przyswajalność P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^aDawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną.

^bZmniejszone lub zwiększone dawki fosforu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg⁻¹ s.m. oraz < 20 mg P kg⁻¹ s.m.

^cStosować nawozy zawierające polifosforany bez konieczności mieszania z glebą.

Tabela 2. Nawożenie doglebowe potasem (K) przed założeniem plantacji oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności K w glebie* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Udział w części ziemistej cząstek gleby o wielkości <0,02 mm [%]	Zasobność warstwy próchnicznej w K		
	niska	optimalna	wysoka
<20	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	<50	50-80	> 80
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	150-200 ^b	100-150 ^b	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	8-10	5-8	-
20-35	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	< 80	80-130	>130
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	200-250 ^c	150-200 ^c	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	10-12	8-10	-
>35	Zawartość K [mg kg ⁻¹ s.m.]		
	< 130	130-210	> 210
	Nawożenie potasem przed założeniem plantacji [kg K ₂ O ha ⁻¹] ^a		
	250-300 ^d	200-250 ^d	-
	Nawożenie potasem na plantacji [g K ₂ O m ⁻²]		
	12-16	10-12	-

*Przyswajalność K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

^aDawka potasu podana na powierzchnię nawożoną.

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

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

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

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

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

* Przewidywalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela.

^a Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną.

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

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

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

Tabela 4. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji aronii w zależności od zawartości materii organicznej w glebie*

Wiek plantacji	Zawartość materii organicznej (%)		
	0,5-1,5	1,6-2,5	2,6-3,5
	Dawka azotu		
Pierwsze 2 lata	3-4**	2-3**	0
Następne lata	20-30***	10-20***	0

* dla plantacji, na których stosuje się ugór herbicydowy/mechaniczny w pasach wzdłuż rzędów roślin lub na całej powierzchni

** dawki N w g/m² powierzchni nawożonej

*** dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

Tabela 5. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (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 6. 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 plantacji, najlepiej pod przedplon

Tabela 7. Jednorazowe dawki wapna stosowanego na plantacji (Kłossowski, 1972, zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

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

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

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

Tabela 8. Objawy niedoboru składników mineralnych na aronii

Składnik	Objawy
Azot	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Blaszki liściowe stają się jasnozielone, a następnie żółte. Pędy są cienkie i krótkie.
Fosfor	Dolna strona blaszki liściowej przebarwia się na kolor fioletowy lub bordowy. Pędy są grube i krótkie. Owoce słabiej się wybarwiają.
Potas	Pierwsze objawy niedoboru pojawiają się na starszych liściach w postaci chlorozy/nekrozy na brzegu blaszki liściowej. Następnie chloroza/nekroza rozprzestrzenia się między główne nerwy liścia. Nekrotyczne brzegi blaszki liściowej podwijają się do góry. Liście zwisają długo na pędach. Owoce są drobne.
Magnez	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na starszych liściach. Między

	głównymi nerwami liścia tworzą się chlorotyczne plamy, które po pewnym czasie przechodzą w nekrozę. Liście z objawami opadają w okresie letnim.
Wapń	Objawy występują na najmłodszych liściach w postaci chlorotycznych przebarwień. Liście są pomarszczone, a brzegi blaszki liściowej postrzępione.
Bor	Zawiązywanie owoców jest słabe. Owoce są drobne. Przy silnym niedoborze, liście wierzchołkowe są chlorotyczne, wąskie, kruche, z nekrozami na ich brzegach.
Żelazo	Pierwsze objawy pojawiają się na najmłodszych liściach w postaci chlorozy międzyżyłkowej podczas gdy główne nerwy liści pozostają zielone. Przy silnym niedoborze, wierzchołki pędów, a nawet całe pędy, zamierają.
Mangan	Pierwsze objawy jego niedoboru pojawiają się na liściach w środkowej części pędu w postaci chlorozy między głównymi nerwami.
Cynk	Tworzy się tzw. „rozetkowatość liści”. Liście wierzchołkowe są małe i wąskie, wyrastają one blisko siebie. W warunkach silnego niedoboru, wierzchołki pędów zamierają. Owoce są drobne.

III. REGULOWANIE ZACHWASZCZENIA

1. Kompleksowe podejście do pielęgnacji gleby i regulowania zachwaszczenia

Na pielęgnację gleby składają się działania, które utrzymują ją w stanie umożliwiającym sadzenie krzewów oraz poprawiają warunki ich wzrostu. Podstawowe cele to: poprawa struktury, żyzności i napowietrzenia gleby, poprawa przesiąkania wody w głębsze warstwy, zapewnienie przejezdności maszyn oraz usunięcie chwastów. Niekontrolowany rozwój zachwaszczenia ogranicza wzrost i plonowanie roślin uprawnych. Chwasty konkurują z krzewami o wodę, substancje pokarmowe i światło; mają niekorzystne oddziaływanie chemiczne (allelopatia); pogorszą warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych oraz szkodników, w tym gryzoni oraz zwiększają uszkodzenia krzewów przez przymrozki wiosenne. Z drugiej strony, chwasty pełnią pozytywne funkcje środowiskowe – są podstawą biologicznej różnorodności, ograniczają erozję gleby i wymywanie składników pokarmowych, biorą udział w sekwestracji (wiązaniu) atmosferycznego dwutlenku węgla i jego gromadzeniu w formie organicznej w glebie. Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na odpowiednio niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Największe zagrożenia powoduje rozwój zachwaszczenia w okresie kwiecień – sierpień. Działania powinny być adekwatne do zagrożeń i realizowane w postaci wcześniej zaplanowanego, spójnego programu. Podczas zakładania plantacji z integrowaną produkcją oraz w trakcie jej prowadzenia, łączone są chemiczne metody regulowania zachwaszczenia (stosowanie herbicydów) oraz niechemiczne – zabiegi mechaniczne (uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności), utrzymanie roślin okrywowych, ściółkowanie oraz rzadko stosowane metody fizyczne (np. wypalanie chwastów

palnikiem propanowym oraz traktowanie gorącą wodą, gorącą parą wodną, płytą grzejącą lub prądem elektrycznym). W pierwszej kolejności należy sięgać po metody alternatywne wobec herbicydów. Opryskiwanie herbicydami jest zalecane, gdy metody alternatywne są nieskuteczne, trudne do wdrożenia lub zbyt kosztowne. Poszczególne metody pielęgnacji gleby są łączone w różny sposób i stosowane współrzędnie (murawa w międzyrzędziach i pielenie lub ściółki pod koronami krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz jako wzajemne uzupełnienie metod (pielenie chwastów trwałych w ściółkach). Istotnym elementem ochrony są działania profilaktyczne, m.in. zwalczanie chwastów przed założeniem plantacji, wydaniem nasion oraz w bezpośrednim sąsiedztwie plantacji, jeśli ich nasiona są przenoszone z wiatrem.

2. Chemiczne metody zwalczania chwastów

Przed założeniem plantacji dolistne herbicydy układowe mogą być stosowane do zwalczania chwastów wieloletnich (trwałych), zgodnie z ich aktualnym stanem rejestracji. Na plantacjach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów doglebowych. Herbicydy stosuje się regularnie wyłącznie pod koronami krzewów, w pasach herbicydowych, których powierzchnia nie powinna być większa niż 50% ogólnej powierzchni nasadzenia. Oznacza to, że przy typowej rozstawie krzewów, maksymalna szerokość pasów herbicydowych wynosi 2,0 m i zaleca się, aby była ona jak najmniejsza. Herbicydy dolistne są najczęściej aplikowane w trzech podstawowych terminach: na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu i lipcu oraz, w przypadku środków dobrze działających w niskiej temperaturze – jesienią, w listopadzie. Jeśli w etykiecie nie podano terminu stosowania (np. do kwitnienia lub po zbiorze rośliny uprawnej), ewentualnie okresu karencji wyrażonego w dniach, to środek powinien być użyty nie później niż miesiąc przed zbiorem owoców. Przy regularnym stosowaniu herbicydów należy zadbać o rotację (zmianowanie) środków o różnym mechanizmie działania, co napotyka na coraz większe trudności. Należy liczyć się z tym, że liczba substancji czynnych o działaniu chwastobójczym, rekomendowanych do upraw sadowniczych w Unii Europejskiej, będzie nadal ograniczana. Dlatego zaleca się wdrażanie rozwiązań alternatywnych wobec herbicydów. Zakres i sposób użycia chemicznych środków chwastobójczych 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 osiągnięty 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 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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow>.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

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.

3. Mechaniczne metody zwalczania chwastów

Mechaniczne zwalczanie chwastów polega najczęściej na systematycznej uprawie gleby i jest wykonywane przede wszystkim w międzyrzędziach młodych plantacji. 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 składających się np. z gęsiostopek, wałków strunowych i gwiazdek palcowych. Te ostatnie pracują w rzędach roślin i ograniczają strefę pielenia ręcznego. Glebogryzarki aktywne, z nożami na obrotowym wale, są narzędziami skutecznymi, ale szybko naruszają strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Miejsce glebogryzarek aktywnych zajmują coraz częściej glebogryzarki samonapędowe. Używane są

także narzędzia pasywne z takim elementami roboczymi jak zęby, gęsiostópki i redliczki (typ kultywator). Uprawy są wykonywane po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu i powstaniu tzw. skorupy glebowej. W okresie wegetacji glebę uprawia się płytko, na głębokość kilku centymetrów. Liczba zabiegów wykonywanych wiosną i latem (do sierpnia) powinna być ograniczona do 4-6 zabiegów w ciągu sezonu. Na plantacjach poleca się wdrożenie glebogryzarek, pielników pasywnych i kosiarek na bocznych wysięgnikach, które zwalczają lub ograniczają zachwaszczenie pod gałęziami krzewów, redukując strefę ręcznego pielenia. Uprawa mechaniczna może być także wykonywana po obydwu stronach rzędów krzewów 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 krzewów 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. Koszenie zbędnej roślinności jest szczególnie ważne w drugiej połowie lata, aby ograniczyć rozsiewanie nasion. Do pracy w rzędach krzewów przeznaczone są podkaszarki (wykaszacze) podkoronowe, a ich elementami tnącymi mogą być noże, żyłki lub nożyce. Płytko uprawa mechaniczna i koszenie nie zwalczają skutecznie głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów trwałych, między innymi perzu właściwego.

4. Rośliny okrywowe

Rośliny okrywowe najczęściej tworzące murawę z wieloletnich traw łąkowych tj. kostrzewy czerwonej (zarówno form kępkowych, jak i rozłogowych), wiechliny łąkowej, życicy trwałej (rajgras angielski), są optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji. Trawy wysiewane są z reguły w trzecim roku od posadzenia krzewów i koszone po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Częstotliwość koszenia zależy od składu murawy, warunków pogodowych i typu kosiarek – rotacyjne, bębnowe lub bijakowe. Dwa ostatnie typy charakteryzuje możliwość niskiego, a przez to i rzadkiego koszenia. Dopuszczalne jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna oraz słabo rosnące chwasty dwuliścienne, np. bodziszki, stokrotki, przetaczniki, jastrzębce, pępawy, krwawnik pospolity. Obecność mniszka pospolitego nie jest pożądana ze względu na jego ekspansję w obrębie całej plantacji oraz dużą uciążliwość. Na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na

glebach bardzo żyznych, murawa jest zakładana w pierwszym roku prowadzenia plantacji. Murawa na całej powierzchni jest wdrażana w szczególnych przypadkach, np. na starszych plantacjach z silnie rosnącymi krzewami i w rejonach podgórskich, z dużą ilością opadów atmosferycznych. Na takich plantacjach i przy niewielkim zagrożeniu gryzoniami, jako rośliny okrywowe mogą być traktowane słabo rosnące chwasty, np. wiechlina roczna, jasnota różowa, rzodkiewnik pospolity, gwiazdnica pospolita które ograniczają erozję gleby oraz rozwój gatunków bardziej uciążliwych.

5. Ściółkowanie gleby

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są wykorzystywane ściółki syntetyczne - czarna folia polietylenowa, czarna agrotkanina lub włóknina polipropylenowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego - odpadki włókiennicze i papiernicze, słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, węgiel brunatny, kompost, wytlóki owocowe. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (słoma, trociny, kora), których warstwa powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 5-10 cm, należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, zwiększając jego dawkę o 1/3 w stosunku do standardowej. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują temperaturę i wilgotność gleby i w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z potrzebą ich dodatkowego zwalczania, np. przy użyciu herbicydów. Ściółka ze słomy przyciąga do sadu gryzonie. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi kilka lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).

IV. PIELEGNACJA PLANTACJI

1. Nawadnianie

Aronia jest gatunkiem stosunkowo odpornym na okresowe niedobory opadów. Jednak długotrwałe susze istotnie wpływają na jej wzrost i plonowanie. Dla zapewnienia krzewom odpowiedniej ilości wody w naszych warunkach klimatycznych niezbędne są opady w granicach 500 - 550 mm. Niestety w wielu rejonach kraju suma opadów podczas okresu wegetacji jest znacznie niższa. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania, powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Średnie dla lipca potrzeby nawadniania aronii wynoszą około 2,5 mm na dobę. Niestety w latach ekstremalnie suchych wartość ta może przekraczać nawet 4 mm. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania aronii zalecane jest stosowanie

systemów kroplowych. W gospodarstwach posiadających odpowiednie zasoby wody można także stosować systemy deszczowniciane.

Deszczowanie

Przy deszczowaniu nawadniana powierzchnia zraszana jest przy pomocy zraszaczy o dużym wydatku co najmniej kilkaset litrów na godzinę i znacznym zasięgu - promień zraszania co najmniej kilka metrów. Na plantacjach aronii możemy zastosować deszczownie stałe, deszczownie przenośne lub deszczownie bębnowe. Średnicę dyszy deszczowni oraz rozstaw zraszaczy dobieramy w zależności od wydajności źródła wody i uzyskiwanych ciśnień. Aby uzyskać wysoką równomierność nawadniania rozstawa zraszaczy powinna być zbliżona do promienia ich zasięgu. W przypadku deszczowni stałych i przenośnych zraszacze umieszcza się ponad powierzchnią roślin na ustawionych pionowo i odpowiednio stabilizowanych przewodach stalowych lub z PVC. Częstotliwość nawadniania zależna jest od wielkości roślin i przebiegu pogody, a pojedyncze dawki wody wynikają z głębokości zalegania systemu korzeniowego i pojemności wodnej gleby (tabela 9).

Tabela 9. Przybliżone maksymalne wielkości dawek polewowych (w mm*) dla plantacji aronii uprawianej na różnych typach gleb (dla zwilżenia gleby do 30 cm.)

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

* - 1 mm = 1 l/m² = 10 m³/ha

Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniciany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do -5°C.

Nawadnianie kroplowe

Polecane jest dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Do nawadniania kroplowego aronii stosuje się tzw. linie kroplujące, w których kroplowniki umieszczane są wewnątrz przewodów polietylenowych już w trakcie ich wytwarzania. Rozstawy emiterów w liniach kroplujących dobieramy tak, aby nawilżane bryły gleby stykały się ze sobą. Nawilżona gleba ma kształt owalny - największy zasięg zwilżania jest nie na powierzchni gruntu, ale na głębokości około 20 cm. Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 30 - 40 cm a, na glebach ciężkich 50 cm. Linie kroplujące należy układać na powierzchni gruntu w osi rzędu. Istnieje także możliwość

zagłębiania linii kroplujących pod powierzchnię gleby na głębokość 5 - 15 cm. Umieszczanie linii kroplujących pod powierzchnią gleby zwiększa ryzyko blokowania emiterów przez korzenie roślin dlatego do nawadniania wglębne stosujemy tylko emitery, których producent w specyfikacji technicznej zapewnia odporność instalacji na wrastanie korzeni. Ze względu na skłonność systemów kroplowych na zapychanie emiterów bardzo ważnym elementem instalacji jest filtr. Tabela 10 zawiera informację o wpływie jakości wody na prawdopodobieństwo zapchania się kroplowników.

Tabela 10. Ocena jakości wody do nawodnień kroplowych

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

Wielkość i rodzaj filtracji zależna jest od wielkości przepływu i jakości wody. W przypadku pobierania wody ze zbiorników otwartych zalecane jest użycie filtrów piaskowych. Wody gruntowe mogą zawierać wysoki poziom żelaza, dlatego przed zaprojektowaniem instalacji kroplowej należy wykonać analizę chemiczną wody. Przy zawartości żelaza powyżej 1,0 mg/l wskazane jest zastosowanie odżelaziacza.

Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się na głębokość 15 - 20 cm w pobliżu miejsc, gdzie emitowana jest woda. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15 cm od kroplownika wzdłuż rzędów krzewów. Pojedyncza dawka wody dla instalacji kroplowej powinna być tak dobrana, aby woda nie przesiąkała poniżej głębokości 30 cm.

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. Cięcie krzewów

Zasady i sposób cięcia należy dostosowywać do wymagań rośliny, typu i tempa rozwoju krzewów oraz systemu uprawy. Aronia ma wysokie wymagania co do światła, cięcie powinno więc zapewnić swobodny dostęp światła do każdej części krzewu. Optymalny rozkład światła

w obrębie korony ma zasadnicze znaczenie dla utrzymania wysokiego poziomu owocowania. Cięcie jest także podstawowym zabiegiem fitosanitarnym. Przy jego pomocy usuwa się z plantacji potencjalne źródła zakażeń, tj. pędy uszkodzone, zainfekowane lub zasiedlone przez szkodniki.

Termin cięcia – optymalnym jest cięcie krzewów aronii w okresie spoczynku zimowego. Zaleca się prowadzenie tego zabiegu w drugiej połowie zimy, zaczynając od przełomu stycznia i lutego, najpóźniej do fazy pęcznienia pąków (ruszanie wegetacji).

Sposób cięcia – zależy od stosowanego systemu uprawy, tj. system z mechanicznym zbiorem owoców lub ze zbiorem ręcznym. Przy tym, niezależnie od przyjętego systemu uprawy, pędy sadzonek – zwłaszcza słabszych, po posadzeniu na miejsce stałe należy przyciąć na wysokości ok. 5 - 10 cm od powierzchni gleby.

W systemie z mechanicznym zbiorem owoców, systematyczne cięcie można rozpocząć w czwartym roku od założenia plantacji. Krzewy posadzone w rozstawie 4 - 4,5 x 0,6 - 0,8 m szybko wypełniają przeznaczone im miejsce, wcześniej też rozpoczynają owocowanie. W czwartym roku od posadzenia w koronie krzewu pojawiają się już pędy zbyt silne (średnicy ponad 3 cm), utrudniające skuteczną pracę maszyn zbierających owoce. Podobnie utrudniają zbiór pędy pokładające się tuż nad powierzchnią gleby, wyrastające zarówno w stronę międzyrzędzia jak i w środku korony. Pędy takie należy wyciąć z pozostawieniem czopa długości ok. 4 - 5 centymetrów. Ważne jest przy tym aby powierzchnia cięcia była gładka i nachylona w stosunku do osi pędu (kąt 45-60°). W kolejnych latach, gdy korony krzewów stają się zbyt gęste, w trakcie cięcia należy je rozluźnić usuwając nadmiar pędów. Prześwietlając korony należy uważać, aby nadmiernie nie osłabić roślin wycinając więcej pędów niż potrzeba. Przy systematycznym cięciu każdego roku wystarczy wyciąć nie więcej niż 10% pędów. W ten sposób potencjał plonotwórczy krzewu zostanie utrzymany na właściwym poziomie.

W systemie uprawy z ręcznym zbiorem owoców, krzewy - sadzone w luźniejszej rozstawie, wyrastają większe. Korony ich są bardziej gęste, składają się z większej liczby pędów. Z czasem też w koronie coraz liczniejsze są pędy starsze niż 5 letnie. Na niewielkich plantacjach, zwłaszcza gdy korony krzewów wyraźnie się „postarzały”, można zalecić radykalne ich odmłodzenie poprzez wycięcie wszystkich pędów, z pozostawieniem czopa 4 – 5 cm. Takie postępowanie przywróci witalność krzewu, ale równocześnie wyłączy go z owocowania na 1 - 2 lata. Z tego powodu ten sposób postępowania nie znajduje zastosowania na plantacjach produkcyjnych, które z założenia powinny owocować corocznie.

V. OCHRONA PRZED CHOROBYMI

1. Najważniejsze choroby oraz ich charakterystyka

Drobna plamistość liści (*Phyllosticta* spp.) to choroba, której oznaką etiologiczną są niewielkie brunatne plamki rozmieszczone na całej blaszce liściowej, które mogą zlewać się tworząc rozległe nekrozy. Silne porażenie liści prowadzi do przedwczesnej defoliacji krzewów. Patogen rozwija się w tkance mięksiszowej liści, która szybko obumiera tworząc strefę odciętą od zdrowej części blaszki liściowej. W okresie wilgotnej pogody z piknidiów, powstałych na powierzchni blaszki liściowej, wysiewają się zarodniki konidialne grzyba, które rozprzestrzeniają się z wodą.

Brunatna zgnilizna (*Monilinia aucupariae*). Patogen rozwija się wczesną wiosną wzdłuż centralnych nerwów młodych liści. Następnie infekuje pąki kwiatowe i krótkopędy. Po pewnym czasie na górnej i dolnej stronie liści, a także na kwiatach, pojawia się stadium konidialne grzyba w postaci nalotu składającego się z trzonek i zarodników konidialnych. Wraz z wiatrem zarodniki konidialne rozprzestrzeniają się i dochodzi do infekcji zawiązków owoców, które we wczesnej fazie rozwoju gniją i opadają.

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*) występuje głównie na plantacjach zagęszczonych i w latach z dużą ilością opadów. W warunkach wysokiej wilgotności i temperatury dochodzi do porażenia kwiatów, które brunatnieją i zasychają. Z kwiatów grzyb przerasta do owoców, powodując ich gnicie. Porażone organy pokrywają się charakterystycznym dla tej choroby szarym nalotem grzybni i zarodnikami konidialnymi grzyba.

2. Sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Nasilenie chorób zależy w znacznym stopniu od przebiegu warunków atmosferycznych i źródła patogena. Pierwsze obserwacje występowania objawów szarej pleśni i brunatnej zgnilizny należy przeprowadzić po kwitnieniu. Wszystkie porażone kwiatostany powinny zostać jak najszybciej usunięte. Lustracje wykonane w sierpniu pozwolą ocenić stopień porażenia lub defoliacji liści na plantacji.

3. Sposoby zapobiegania chorobom

Krzewy aronii wykazują wysoką odporność na choroby. Właściwie prowadzona agrotechnika, w tym głównie prawidłowo przeprowadzane cięcie prześwietlające i sanitarne oraz nawożenie, są skutecznymi sposobami zapobiegania rozwojowi chorób grzybowych.

4. Niechemiczne metody ochrony roślin przed chorobami

W zwalczaniu brunatnej zgnilizny i szarej pleśni na aronii zalecane jest usuwanie i palenie zainfekowanych kwiatów i owoców. Zabiegiem ograniczającym źródło infekcji

pierwotnej, w przypadku drobnej plamistości liści, jest wygrabianie i niszczenie opadłych liści. Do ochrony biologicznej przeciwko szarej pleśni i mączniakowi prawdziwemu zastosowanie znajdują antagonistyczne bakterie *Bacillus subtilis* szczep QST 713, które zakłócają rozwój grzybni w wyniku kontaktu z patogenem na powierzchni roślin i wytwarzają substancje, które zakłócają funkcjonowanie błon komórkowych grzybów. *Bacillus subtilis* QST 713 konkuruje także z patogenami o przestrzeń życiową i składniki odżywcze oraz indukuje systemiczną odporność rośliny. W celu ograniczenia występowania szarej pleśni zaleca się także stosowanie preparatu opartego na antagonistycznych drożdżach *Saccharomyces cerevisiae*, które wykazują właściwości ograniczające wzrost grzyba *B. cinerea*.

Należy pamiętać, że preparaty biologiczne wykazują średni stopień zwalczania chorób lub działanie ograniczające ich występowanie. Dlatego nie we wszystkich przypadkach zastosowanie takiego środka będzie wystarczające do skutecznej ochrony plantacji. Z tego też względu do przyjętego programu ochrony zaleca się włączenie także innych środków przeznaczonych do zwalczania danej choroby (stosowanie przemienne lub sekwencyjne).

5. Chemiczne zwalczanie patogenów

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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow>.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

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.

Terminy i warunki stosowania fungicydów

O skuteczności ochrony chemicznej decyduje przestrzeganie zalecanej dawki środka oraz dokładność wykonania zabiegu. Przy stosowaniu środków o działaniu powierzchniowym konieczne jest uwzględnienie możliwości zmycia użytego preparatu (rejestracja opadów) oraz szybkości przyrostu tkanek, np. liści i pędów. Przy doborze fungicydów warto także zwrócić uwagę na spektrum ich działania i możliwość wykonania jednego zabiegu przeciwko kilku chorobom. Obserwacja temperatury podczas przeprowadzania zabiegów ochrony roślin jest szczególnie ważna wczesną wiosną, kiedy mogą wystąpić chłody, podczas których wybrany środek nie zadziała. Optymalna temperatura do przeprowadzania zabiegów fungicydowych waha się zwykle od 12 do 20°C. Gdy np. jest ona zbyt niska, wówczas ich skuteczność może znacznie spaść, a środki podane w takich warunkach odznaczają się mniejszą szybkością reakcji chemicznej i wolniejszym przebiegiem procesów fizjologicznych w komórce rośliny. Dlatego też należy obowiązkowo prowadzić i notować pomiary dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin oraz rejestrować wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu każdego zabiegu ochrony. Ze względu na możliwość selekcji form odpornych niektórych patogenów np. *Botrytis cinerea*, fungicydy z poszczególnych grup chemicznych, zwłaszcza tych o specyficznym mechanizmie działania, nie powinny być stosowane częściej niż 2 razy w sezonie, w rotacji z preparatami o innym mechanizmie działania.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

1. Wykaz najczęściej występujących szkodników i ich charakterystyka

Na krzewach aronii szkody o większym znaczeniu mogą powodować przedziorki, zwójkówki liściowe (głównie zwójka różoweczka), tutkarze, przędzeń gruszowy, omacnica jarzębianka, lokalnie mogą pojawić się także chrabaszcz majowy, ogrodnica niszczylistka, naliściaki, opuchlaki, mszyce oraz nowy gatunek inwazyjny - *Drosophila suzukii*.

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch). Przędziorek chmielowiec jest niewielkim roztoczem. Jego ciało jest owalne, długości około 0,5 mm, z czterema parami nóg.

Samice zimujące są ceglasto-pomarańczowe, zaś pokolenie letnie – żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samce romboidalnego kształtu, są nieco mniejsze od samic. Larwy są mniejsze od dorosłych roztoczy, żółtozielone, z 3 parami nóg. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe. Wczesną wiosną na ukazujących się pierwszych liściach można zaobserwować zimujące samice przędziorka. Wszystkie stadia ruchome przędziorka żerują na dolnej stronie blaszki liściowej, wysysając soki z komórek. W miejscu żerowania pojawiają się żółte przebarwienia widoczne po obu stronach blaszki liściowej. Silnie uszkodzone liście z czasem brązowieją, zasychają i przedwcześnie opadają. Żerowanie przędziorków osłabia wzrost i owocowanie krzewów. Zasiedlone krzewy są również mniej odporne na mróz.

Zwójka różoweczka (*Archips rosana*). Motyl, samiec ma skrzydła rozpiętości 16-19 mm, barwy jasnobrązowej do purpurowo-brązowej, z ciemnym rysunkiem. Skrzydła samic są jaśniejsze, oliwkowobrunatne, o rozpiętości 19-24 mm. Jaj płaskie, owalne, wielkości ok. 0,5 mm, składane w złożach w kształcie szarych tarczek średnicy około 5-6 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica żółtawozielona z czarna głową, starsza zielona, ciemniejsza od strony grzbietowej, z ciemnobrązową głową, dorasta do 22 mm. Pod koniec lata, jesienią i w zimie na korze pędów aronii można znaleźć zimujące w złożach jaja zwójki różoweczki. Gąsienice wylęgają się w ostatnich dniach kwietnia lub pierwszych dniach maja i żerują na liściach, powodując ich zwijanie się, co stanowi dla nich ochronę. Gąsienice wygryzają dziurki i szkieleтую liście, mogą też uszkadzać zawiązki owoców. Gąsienice żerują do czerwca, po czym przepoczwarczają się w miejscu żerowania na liściach lub pomiędzy nimi. Lot motyli ma miejsce w drugiej połowie czerwca i w lipcu. W tym czasie samice składają jaja, po około 250 szt. każda.

Tutkarz bachusek (*Rhynchites (Rhynchites) bacchus*). Chrząszcz długości 4,5-6,5 mm, barwy fioletowo-bordowej z żółtawozielonkawym metalicznym odcieniem, pokryty długimi włoskami. Jaja są niewielkie, mlecznobiałe lub żółtawe. Larwa kremowobiała, dorasta do 9 mm. Poczwarła jest biała lub żółtawa. Chrząszcze pojawiają się na roślinach wiosną. Żerując uszkadzają pąki liściowe, kwiatowe, a także nakłuwają zawiązki owoców. Wylęgłe larwy żerują wewnątrz owoców niszcząc je. Chrząszcze kolejnego (jesiennego) pokolenia uszkadzają pąki na młodych pędach.

Przędzeń gruszowy (*Neurotoma saltuum*). Dorosłe błonkówki mają wielkość 11-14 mm, natomiast larwa dorasta do 20 mm i ma barwę pomarańczową, czasem z dwoma jasnymi, podłużnymi pasami po stronie grzbietowej. Dorosłe osobniki pojawiają się w maju i czerwcu. Samice składają jaja w grupach na dolnej stronie liści. Po około 2 tygodniach wylęgają się

larwy. Żerują one na liściach szkieletuja je, a miejsce ich żerowania otaczają srebrzystą przędzą. Pod koniec lata larwy tworzą kokony, które opadają wraz z liśćmi na glebę i tutaj zimują.

Omacnica jarzębianka (*Acrobasis advenella*) jest ostatnio najgroźniejszym szkodnikiem aronii. Jest to niewielki motyl o rozpiętości skrzydeł 17-24 mm. Gąsienice są barwy jasnozielonej z charakterystycznymi dwoma pasami na grzbiecie. Zimują gąsienice w spękaniach kory, zazwyczaj w dolnej częściach pędów aronii. Na początku wegetacji, kiedy pąki zaczynają się rozwijać, gąsienice stopniowo opuszczają miejsca zimowania i zasiedlają rozwijające się pąki kwiatowe, w których rozpoczynają żerowanie. W tym okresie są one bardzo trudne do zauważenia ze względu na niewielkie rozmiary ciała (ok. 2 mm). Żerują zazwyczaj pojedynczo w kwiatostanach, pomiędzy pąkami kwiatowymi lub w ich wnętrzu, stopniowo oprzędzając je, co może wpływać na znaczny spadek plonu. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.). Ciało chrząszcza jest cylindryczne, długości 20-25 mm, koloru czarnego. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy), czułki i nogi chrabąszcza są brązowo-brunatne. Na bokach czarnego odwłoka widoczne są rzędy trójkątnych, białych plam. Jaja są żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane są do gleby w złożach po 25-30 sztuk. Larwa (zwana pędrakiem) jest początkowo biaława, później kremowobiała, wygięta w podkówkę, z dużą brunatną głową i trzema parami nóg. Pędraki pod koniec rozwoju osiągają długość do 50 mm. Chrząszcze uszkadzają liście. Przy dużej liczebności szkodnika może dochodzić do powstawania gołożeń. Larwy chrabąszcza żerują na korzeniach roślin. Uszkodzone rośliny są osłabione, a przy licznych występowaniu pędraków - korzenie są zniszczone, krzewy więdną a nawet zasychają. Podobne uszkodzenia powoduje **chrabąszcz kasztanowiec** (*Melolontha hippocastani* L). Często obydwa gatunki występują jednocześnie, a odróżnienie ich pędraków w polu jest praktycznie niemożliwe.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrząszcz ma ciało długości 10-12 mm, o kasztanowych pokrywach, głowie i przedpleczu zielononiebieskich i błyszczących. Dolna część jego ciała jest zielona, z połyskiem. Jajo owalne, żółtawe. Larwa (zwana pędrakiem) jest gruba, zwinięta w podkówkę, kremowobiała, dorasta do około 20 mm długości. Chrząszcze w końcu maja i w czerwcu nalatują na plantacje, żerują na liściach szkieletuja je nieregularnie. Pędraki odżywiają się korzeniami głównie traw, zbóż i chwastów, a sporadycznie także roślin jagodowych. Szkody powodowane przez ogrodnicę niszczylistkę w uprawie aronii nie są duże. Podobne uszkodzenia powoduje guniak czerwcyk (*Rizotrogus solstitialis*), którego chrząszcze pojawiają się w czerwcu i na początku lipca.

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus (Dorymerus) sulcatus*). Chrząszcz wielkości 7-10 mm, czarny, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzkowanymi pokrywami, z krótkim grubym ryjkiem. Jaja składane są do gleby. Larwy dorastają do 8-10 mm, poczwarka ma wielkość 7-10 mm. Chrząszcze pojawiają się w końcu maja i czerwcu, pozostają na krzewach do jesieni, niektóre zimują. Chrząszcze żerują na liściach, wyjadając tkankę od brzegu. Samice (w populacji są tylko samice) składają jaja do gleby, a wylęgłe larwy żerują na korzeniach i pozostają w glebie na zimowanie, zaś wiosną dalej żerują, a wyrosnięte - przepoczwarczają się w glebie. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie szkodnika. Opuchlaki w ostatnich latach coraz częściej notowane są na plantacjach roślinach jagodowych. Podobne szkody powoduje **opuchlak lucernowiec** (*Otiorhynchus (Cryphiphorus) ligustici*). Chrząszcz ma wielkość 12-15 mm, krótki, gruby ryjek, barwę ciemną, lecz pokryty jaśniejszymi włoskami. Larwa białokremowa z brązową głową, dorasta do 10 mm. Chrząszcze i larwy opuchlaka zimują w glebie. Wiosną chrząszcze żerują na liściach roślin i składają jaja do gleby. Wylęgłe larwy żerują na korzeniach roślin, przez co osłabiają ich wzrost i owocowanie.

Mszyce (*Aphididae*). To niewielkie pluskwiaki. Podobnie jak na innych krzewach różne gatunki mszyc mogą zasiedlać liście i młode pędy aronii. Żerując wysysają soki roślinne, ogładzają rośliny z substancji pokarmowych, jednocześnie wydalają duże ilości płynnych odchodów, zwanych rosą miodową, która pokrywa roślinę, a na tych wydzielinach rozwijają się grzyby „sadzakowe”. Osłabiona jest asymilacja, zahamowany wzrost i zwiększona podatność na przemarzanie.

Muszka płamoskrzydła (*Drosophila suzukii*). Wykryty w Polsce w 2014 roku gatunek inwazyjny. Jest to szkodnik wielożerny, uszkadza owoce różnych roślin. Samica składa jaja do owoców, których skórki jest w stanie przeciąć swoim pokładełkiem. Wśród zasiedlanych gatunków roślin gospodarzy znajduje się wiele gatunków uprawnych, w tym: borówka wysoka, malina, jeżyna, truskawka, porzeczka, morela, brzoskwinia, czereśnia, wiśnia, winorośl, aronia, śliwa i in. jak i dziko rosnących (np. bez czarna, jagoda leśna, jeżyna, czereśnia ptasia, antypka i in.).

Owadem dorosłym jest muchówka, której ciało ma długość 2,25 - 4,0 mm, samce są zazwyczaj nieco mniejsze niż samice. Jej ciało ma barwę żółtawą do brązowej, a na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Samce tego gatunku posiadają charakterystyczne ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz czarne grzebienie na łączeniach segmentów przednich odnóży. Cechą charakterystyczną samic jest silne, ząbkowane pokładełko, którym nacinają one skórki owocu podczas składania jaj. Jaja składane są do owoców dojrzewających na roślinie. W

owocach tych żerują wylęgłe larwy, które żywią się miąższem powodując jego destrukcję. Larwa jest mlecznobiała, beznoga, dorasta do 3,5-5,0 mm. Poczwaraka cylindrycznego kształtu, czerwono-brązowa, długości do 3,5 mm, z dwoma małymi wyrostkami na końcu. W sezonie wegetacji w warunkach Polski prawdopodobnie będzie rozwijało się co najmniej kilka pokoleń muszki plamoskrzydłej.

Naliściaki (*Phyllobius* spp.). Jest to grupa chrząszczy wielożernych, wielkości około 10 mm, z charakterystycznym krótkim ryjkiem. Chrząszcze są wydłużone, ich pokrywy są wypukłe, a barwa chrząszczy może być zielona, jasno lub ciemnobrązowa do szarawo-granatowej, zależnie od gatunku, o metalicznym połysku. Na plantacje nalatują głównie w czerwcu i lipcu, żerują na liściach, wyjadając charakterystyczne ząbkowane zakola na ich brzegach.

Piędzik przedzimek (*Operophtera brumata*). Motyl, którego samica ma długość 8-10 mm, jest brunatno-szara, z grubym odwłokiem i szczątkowymi skrzydłami 2-3 mm, nie jest zdolna do lotu. Samce mają skrzydła rozpiętości 20-25 mm, są brązowo-czarne. Jajo owalne, wielkości około 0,5 mm, żółtopomarańczowe. Gąsienica jest żółtozielona, z trzema białymi pasami po bokach, ma trzy pary nóg na przednich i dwie pary na ostatnich segmentach ciała. Dlatego też przy chodzeniu porusza się wyginając ciało w kształcie litery omega. Gąsienice żerują wiosną, wyjadają tkankę liści, pozostawiając dziury. Mogą powodować gołozer. Niszczą również słupki i pręciki w pąkach i kwiatach, uszkadzają także zawiązki owoców.

Misecznik śliwowiec (*Parthenolecanium corni*). Niewielki pluskwiak z rodziny miseczniakowatych. Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, półkulista, brązowa, średnicy 3-7 mm. Samiec jest uskrzydłony, mniejszy od samicy. Pod koniec maja i na początku czerwca samice składają jaja (białe, owalne, maleńki) do 600 sztuk pod miseczkowatą brązową tarczką na pędach. Młode larwy mają miseczkę owalną, płaską, barwy zielonkawo-białej, później zielonkawą. Larwy wylęgają się w czerwcu oraz lipcu i rozpoczynają żerowanie na liściach. Po wylęgu larw miseczki samic zwykle odpadają pozostawiając białe ślady. Zarówno samice jak i larwy żerujące na pędach i liściach nakłuwają je i wysysają soki roślinne. Uszkodzone rośliny słabiej owocują, a licznie zasiedlone przez larwy nawet zasychają. Słodka, lepka wydalina żerujących osobników pokrywa liście i pędy, a na niej rozwijają się grzyby „sadzakowe”. Owoce pokryte czarnym nalotem grzybni tracą wartość konsumpcyjną i handlową. Zimują larwy II stadium, które przemieszczają się jesienią na pędy aronii.

2. Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji

Sposób lustracji plantacji aronii i progi zagrożenia przez szkodniki

Aby prawidłowo ustalić potrzebę i termin zwalczania należy kilkakrotnie przeprowadzać

lustrację krzewów, oszacować stopień zagrożenia przez szkodniki na podstawie oceny liczebności poszczególnych gatunków i ich stadiów rozwojowych. Na aronii należy obowiązkowo monitorować liczebność przędziorków, mszyc, muszki płamoskrzydłej, zwójki różoweczki, omacnicy jarzębianki oraz czerwców, w przypadku ich wystąpienia na plantacji.

Na plantacjach, na których szkodniki wystąpiły licznie przed kwitnieniem, należy niezwłocznie wykonać zabiegi zwalczające. Zabiegi ochronne wykonywane przed kwitnieniem roślin uprawnych pozwalają często na utrzymanie liczebności populacji szkodnika na niskim poziomie w dalszej części sezonu wegetacyjnego. Jednocześnie termin wykonania zabiegów przed kwitnieniem w mniejszym stopniu wpływa na obniżenie populacji fauny pożytecznej, która w tym okresie nie jest jeszcze tak liczna, jak w czasie kwitnienia i po kwitnieniu roślin.

Dla aronii nie ma opracowanych progów zagrożenia. Dla ułatwienia podejmowania decyzji o potrzebie zwalczania dla niektórych szkodników wstępnie zaproponowano progi zagrożenia podobne jak dla porzeczki (tabela 11).

Tabela 11. Progi zagrożenia dla szkodników w uprawie aronii oraz sposób i termin lustracji plantacji

Szkodniki	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na plantacji o pow. do 2 ha	Progi zagrożenia (średnio więcej niż)
Przed sadzeniem roślin			
Pędraki, drutowce, larwy opuchlaków	Od maja do końca sierpnia	32 dołki wielkości 25 x 25 x 30 cm (głęb.) = 2 m ² powierzchni	1 pędrak lub drutowiec lub 10 larw opuchlaków/2 m ² pola
W trakcie prowadzenia plantacji			
Przędziorek chmielowiec	Przed kwitnieniem	W każdym terminie obserwacji określić liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach (zaproponowano progi zagrożenia podobne jak na porzeczce)	2 przędziorki/liść.
	Po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		3 przędziorki/liść.
	Po zbiorze owoców		5 przędziorków/liść.
Mszyce	Od początku wegetacji do zbioru, co 2 tygodnie.	W każdym terminie obserwacji przejrzeć 200 losowo wybranych pędów.	10% zasiedlonych pędów
Zwójkówki liściowe	Okres wczesnowiosenny	Przejrzeć 200 losowo wybranych pędów.	Obecność zimujących jaj w złożach na 5% pędów.
	Pod koniec kwitnienia	Przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów.	10% uszkodzonych wierzchołków.
Muszka płamoskrzydła	Od początku wegetacji do zbioru raz w	Przeglądanie pułapek z płynem wabiącym	W przypadku stwierdzenia szkodnika w pułapce

<i>Drosophila suzukii</i>	tygodniu.		należy przeprowadzić zwalczanie.
Omacnica jarzębianka	Pod koniec kwitnienia	Przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów.	10% uszkodzonych wierzchołków.
Opuchlaki	Koniec czerwca, lipiec	Strząsanie na płachtę entomologiczną i sprawdzanie obecności chrząszczy	
Tutkarz	Przed i w czasie kwitnienia	Strząsanie na płachtę entomologiczną i sprawdzanie obecności chrząszczy	
Przędzeń gruszowy	Maj, czerwiec	Przeglądanie liści w poszukiwaniu jaj i gąsienic	
Piędzik przedzimek	Przed i w czasie kwitnieniem	Przeglądanie liści i kwiatostanów w poszukiwaniu gąsienic	
Naliściaki	Koniec czerwca, lipiec	Strząsanie na płachtę entomologiczną i sprawdzanie obecności chrząszczy	

3. Niechemiczne metody ochrony aronii przed szkodnikami

Najważniejsze elementy niechemicznej ochrony plantacji aronii przed szkodnikami to:

- konieczna przed założeniem plantacji kilkakrotna, mechaniczna uprawa gleby oraz uprawa roślin, które utrudniają rozwój pędraków (np. gryka, gorczyca);
- zakładanie plantacji tylko ze zdrowego materiału szkółkarskiego, wolnego od szkodników;
- wycinanie i palenie w okresie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym pędów uszkodzonych przez szkodniki;
- stworzenie dogodnych warunków do rozwoju i bytowania pożytecznych gatunków owadów, roztoczy i innych stawonogów (dbałość o śródpolne zadrzewiania, zakrzewienia, skrzynki lęgowe dla ptaków);
- umieszczanie w sadach wysokich tyczek z poprzeczką dla ptaków drapieżnych (minimum 1/5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk), które ułatwiają im czatowanie na ofiarę;
- zakładanie domków dla murarek i budek lęgowych dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk. W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzciniowe. Pozostałym

materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju, bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach. W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20 x 15 x 10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte i niczym nie zasłonięte. Preferowanym miejscem do ustawienia budek jest skraj plantacji.

4. Ochrona chemiczna roślin przed szkodnikami

Do ochrony aronii przed szkodnikami zaleca się stosować aktualnie zalecane środki chemiczne, zgodnie z etykietami. Aby zapobiegać powstawaniu odporności na składniki aktywne insektycydów i akarycydów, należy stosować ich rotację. Należy zwracać uwagę na maksymalną liczbę opryskiwań danym preparatem przeciwko określonemu szkodnikowi, jak również maksymalną liczbę zabiegów określonym preparatem w uprawie aronii. Do ochrony aronii należy włączyć środki wspomagające ochronę (związki silikonowe, polisacharydy, itp.) których mechanizm działania polega na tworzeniu fizycznych barier ograniczających rozwój szkodników. Konieczne jest włącznie do zwalczania mszyc i przędziorków preparatów o działaniu mechanicznym/fizycznym. Jeśli takie środki są dopuszczone do stosowania na aronii, to przynajmniej jeden z zabiegów ochronnych należy wykonać takim produktem.

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 również wyszukiwarka środków ochrony roślin.

Rejestr, etykiety i wyszukiwarka środków ochrony roślin dostępne są na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest corocznie opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin sadowniczych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również publikowany na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-wykaz-srodkow>.

Informacja dotycząca środków ochrony roślin do integrowanej produkcji podana jest także na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

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.

5. Ochrona pożytecznych stawonogów i ich introdukcja

Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owado- i roztoczebójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczoł jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa zdarza się wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zanieiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów zapylających. Aby zapobiec temu zjawisku należy bezwzględnie przestrzegać kilku podstawowych zasad:

- 1) środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne;
- 2) zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy;
- 3) przestrzegać zapisów etykiety stosowania środków ochrony roślin;
- 4) nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin;
- 5) prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu;
- 6) nie stosować środków ochrony roślin na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji;
- 7) nie stosować środków ochrony roślin (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw;

- 8) w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin;
- 9) pamiętać o prawidłowej technice zabiegu;
- 10) zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

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

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej;
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych, w celu zasilenia populacji występujących naturalnie;
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych bardzo pomocne mogą być drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae). Spośród wielu gatunków naturalnie występujących w przyrodzie, jak również rozmnażanych w warunkach laboratoryjnych, najszersze zastosowanie w praktyce znalazł dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*). Może on ograniczyć liczebność przędziorków, jeżeli jest odpowiednio liczny.

Dobroczynek gruszowiec - dorosłe samice mają ciało kremowożółte, gruszkowate, długości około 0,3 mm. Samce są nieznacznie mniejsze od samic. Jaja białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne są przezroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży podobne wyglądem do osobników dorosłych, ale mniejsze.

Dobroczynka gruszowca można wprowadzać na krzewy aronii w opaskach filcowych. Opaski najlepiej przymocować do pędów sznurkiem.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- w sytuacji bardzo liczego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca;
- po wprowadzeniu drapieżcy w miarę możliwości stosuje się środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Zadaniem techniki ochrony roślin jest zapewnienie skuteczności zabiegów przy minimalnym możliwym zużyciu środków ochrony roślin oraz minimalnych negatywnych skutkach ubocznych, wynikających ze strat tych środków, gwarantując tym samym bezpieczeństwo dla ludzi i środowiska. Warunkiem osiągnięcia tego celu jest:

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

Warunki pogodowe

Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza, zabiegi powinny się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

- temperatura powietrza: 6-20°C (maks. 25°C; przy zwalczaniu szkodników minimalna temperatura wynosi 12-15 °C);
- wilgotność względna powietrza: 50-95% (min 40%);
- prędkość wiatru: 0,5 – 3 m/s (maks. 4 m/s).

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Opryskiwanie przestrzennych upraw sadowniczych, odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Na plantacjach aronii najbardziej przydatne okazują się opryskiwacze z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP), wyposażone w wentylatory promieniowe, z których powietrze jest rozprawdane przy użyciu 4-6 par elastycznych przewodów pneumatycznych. Na ich zakończeniu znajdują się wyloty powietrza w formie dyfuzorów z rozpylaczami. Niezależnie kierowane dyfuzory pozwalają na precyzyjne dopasowanie rozkładu i kierunku strumienia powietrza do kształtu i wielkości chronionych krzewów. Ze względu na możliwość niemal dowolnego kierowania i usytuowania dyfuzorów istnieje możliwość regulacji sposobu i zakresu działania strumienia powietrza w szerokim zakresie, a w szczególności ograniczania go tam, gdzie jest to konieczne, np. w przypadku małych krzewów lub wczesnych, bezlistnych faz rozwoju roślin. Daje to ogromne możliwości ograniczania strat środków ochrony roślin.

Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie opryskiwaczy deflektorowych, z nisko usytuowanymi deflektorami, które kierują strumień powietrza na boki i ograniczają jego wpływ ku górze.

Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. W okresie bezlistnym oraz podczas kwitnienia odzyskują one ok. 20-30% cieczy użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 10-15%. Dzięki trzykrotnie mniejszemu znoszeniu środków ochrony roślin do środowiska, w porównaniu z tradycyjną techniką opryskiwania, opryskiwacze tunelowe są najbardziej przyjazną dla środowiska metodą ochrony upraw.

Standardowe opryskiwacze sadownicze, konstruowane z myślą o ochronie drzew, w niewielkim stopniu nadają się do ochrony krzewów, gdyż mają zbyt wysoko położone wentylatory, a więc kierują niewystarczającą objętość cieczy użytkowej na przyziemne części pędów krzewów. Powoduje to nierównomierny rozkład cieczy w krzewach oraz duże straty środków ochrony roślin w wyniku znoszenia. Wiąże się to z koniecznością stosowania wysokich dawek cieczy.

Technika zwalczania chwastów

Zwalczanie chwastów przeprowadza się przy użyciu rozpylaczy grubokroplistych. W przypadku dużego udziału chwastów jednoliściennych dopuszczalne jest zastosowanie także rozpylaczy średniokroplistych. Zabiegi dogłębowe wykonuje się z zastosowaniem rozpylaczy wytwarzających bardzo grube krople.

Przed założeniem plantacji zastosowanie ma opryskiwacz połowy umożliwiający opryskiwanie wyrosniętych chwastów na całej powierzchni pola. Należy wówczas stosować rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania ($110-120^\circ$), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni.

Na plantacjach z nisko położonymi pędami konieczne jest użycie osłon belki opryskowej. Chronią one rośliny przed skutkami znoszenia podczas stosowania herbicydów nieselektywnych i jednocześnie podczas zabiegu podnoszą nisko położone pędy krzewów, co ułatwia uzyskanie równomiernego rozkładu cieczy pod krzewami. Belki opryskowe są zazwyczaj wyposażone w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania $110-120^\circ$.

Chwasty występujące placowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z laną wyposażoną w osłonę.

Badanie sprawności technicznej opryskiwaczy

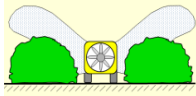
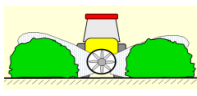
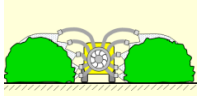

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie nowego opryskiwacza

należy przeprowadzać 5 lat po dacie nabycia, a następne w okresach nie krótszych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 12.

Tabela 12. Dawki cieczy stosowane na plantacjach aronii przy użyciu różnych typów opryskiwaczy

Opryskiwacz	Standardowy	Deflektorowy	USP	Tunelowy
				
Dawka cieczy, l/ha	600 ÷ 900*	500 ÷ 600**	400 ÷ 500	250 ÷ 400**

Uwagi: (*) – wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy

(**) – możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej

Kalibracja opryskiwacza

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

- rozpylacze: typ, rozmiar, rozstawa lub liczba na szerokości działania opryskiwacza,
- ciśnienie cieczy,
- wydatek rozpylaczy,
- prędkość robocza,
- wydajność strumienia powietrza.

W tabeli 13 przedstawiono procedurę kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 14 – opryskiwaczy do zwalczania chwastów.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie krzewów stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie rozpylania 80°. Pracują one w zakresie ciśnień 5-15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są

łatwo znoszone utrudniając przeprowadzenie skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy stosować rozpylacze eżektorowe, które wytwarzają krople grube. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku i możliwie najniższe ciśnienie cieczy.

Rozpylacze płaskostrumieniowe znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają one strumień kropeł w kształcie płaskiego wachlarza i w wersji standardowej produkują krople drobne i średnie pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności zabiegów. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów podczas wiatru należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Choć nie gwarantują one tak dobrego pokrycia roślin jak krople drobne czy średnie, to pozwalają na wykonanie zabiegu przy minimalnym znoszeniu w sposób bezpieczny dla roślin i środowiska. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3-8 bar.

Wydajność wentylatora

Właściwie dobrana wydajność wentylatora to wynik kompromisu. Powinna ona być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej "przedmuchiwaniem" były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się przez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopatek wirnika, lub w ostateczności przez zmianę obrotów silnika. Dlatego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie plantacji aronii prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-7,0 km/godz. Zabiegi podczas wiatru i w gęstych przestrzennie rozbudowanych krzewach (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy niższych prędkościach zalecanego zakresu (4,0-5,0 km/godz.). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/godz. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropeł i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez krzewy zanieczyszcza glebę i powietrze.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, dlatego należy ograniczać straty cieczy w wyniku jej znoszenia oraz zachować strefy ochronne w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem

środków ochrony roślin należy postępować w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej ochrony operatora przed skażeniem, przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej i napełniania opryskiwacza, mycia sprzętu oraz zagospodarowania resztek cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu.

Tabela 13. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona krzewów owocowych

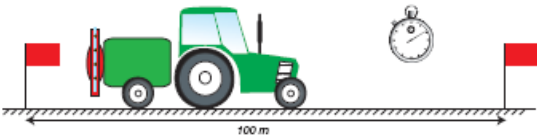
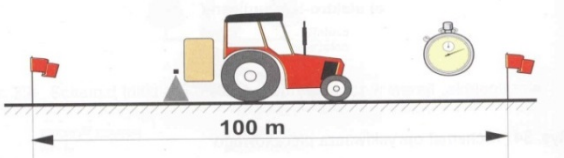
Lp.	Procedura kalibracji																																																																									
1	<p>Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:</p> <ul style="list-style-type: none"> – wielkości krzewów – fazy rozwojowej roślin 																																																																									
2	<p>Określ liczbę włączonych rozpylaczy (wyłącz rozpylacze kierujące ciecz ponad krzewami)</p>																																																																									
3	<p>Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m</p> 																																																																									
4	<p>Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td rowspan="2" style="width: 20%;">Prędkość (km/h) =</td> <td colspan="16" style="text-align: center;">3,6 x 100 (m)</td> </tr> <tr> <td colspan="16" style="text-align: center;">Czas przejazdu (s)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Czas (s/100m)</td> <td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td> </tr> <tr> <td style="text-align: left;">Prędkość (km/h)</td> <td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td> </tr> </table>	Prędkość (km/h) =	3,6 x 100 (m)																Czas przejazdu (s)																Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
Prędkość (km/h) =	3,6 x 100 (m)																																																																									
	Czas przejazdu (s)																																																																									
Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80																																																							
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4																																																							
5	<p>Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 30%;">Wydatek (l/min) =</td> <td style="text-align: center;">Dawka (l/ha) x Rozstawa rzędów (m) x Prędkość (km/h)</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: center;">600 x liczba rozpylaczy</td> <td></td> </tr> </table>	Wydatek (l/min) =	Dawka (l/ha) x Rozstawa rzędów (m) x Prędkość (km/h)			600 x liczba rozpylaczy																																																																				
Wydatek (l/min) =	Dawka (l/ha) x Rozstawa rzędów (m) x Prędkość (km/h)																																																																									
	600 x liczba rozpylaczy																																																																									
6	<p>Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: z tabeli wydatków producenta rozpylaczy</p> <ul style="list-style-type: none"> – lub metodą kolejnych przybliżeń 																																																																									
7	<p>Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy:</p> <ul style="list-style-type: none"> – uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, – zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, – porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5, – w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku. 																																																																									

Tabela 14. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

Lp.	Procedura kalibracji
-----	----------------------

1	Z zakresu 200-300 l/ha wybierz odpowiednią dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu i wielkości chwastów																			
2	Określ szerokość opryskiwanego pasa (m)																			
3	Określ liczbę pracujących rozpylaczy																			
4	Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m																			
																				
5	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli:																			
	Prędkość (km/h) =		$\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{Czas przejazdu (s)}}$																	
	Czas (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
	Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
6	Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:																			
	Wydatek (l/min) =		$\frac{\text{Dawka (l/ha)} \times \text{Szerokość pasa (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600 \times \text{liczba rozpylaczy na pas}}$																	
7	Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza: z tabeli wydatków producenta rozpylaczy lub metodą kolejnych przybliżeń																			
8	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy: <ul style="list-style-type: none"> - uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, - zmierz wydatek wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, - porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 6, - w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku. 																			

VIII. 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.

IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI ARONII

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 12 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz

1.	Wykonywanie analizy gleby pod kątem odczynu, zawartości materii organicznej oraz przyswajalnego fosforu, potasu i magnezu - na glebach lekkich minimum raz na 3 lata, a na glebach cięższych – minimum raz na 4 lata (patrz rozdz. II.1.1).	<input type="checkbox"/> /	
2.	Stosowanie środków odkwaszających, nawozów mineralnych/organicznych lub środków poprawiających właściwości gleby zawierających azot, fosfor, potas i/lub magnez, na podstawie wyników analizy gleby i oceny wizualnej kondycji roślin (patrz rozdz. II.1.2-1.4, 2).	<input type="checkbox"/> /	
3.	Stosowanie nawozów mineralnych zawierających niezbędne mikrośkładniki na podstawie oceny wizualnej roślin (patrz rozdz. II.5.5).	<input type="checkbox"/> /	
4.	Stosowanie herbicydów tylko pod koronami krzewów. Szerokość pasów herbicydowych nie powinna być większa niż 2,0 m (patrz rozdz. III.2).	<input type="checkbox"/> /	
5.	Na plantacjach starszych niż trzyletnie zabronione jest stosowanie herbicydów doglebowych. (patrz rozdz. III.2).	<input type="checkbox"/> /	
6.	Usuwanie kwiatów z objawami brunatnej zgnilizny i szarej pleśni (w przypadku wystąpienia choroby). (patrz rozdz. V.2)	<input type="checkbox"/> /	
7.	Regularne monitorowanie od wczesnej wiosny szkodników (przędziorków, mszyc, zwójki różoweczki, omacnicy jarzębianki, czerwców, muszki plamoskrzydłej) w przypadku ich wystąpienia na plantacji. Częstotliwość i sposób monitorowania wykonywać zgodnie z wytycznymi opisanymi w treści Metodyki Integrowanej Produkcji Aronii. Na plantacjach o dużym nasileniu szkodników wykonać w pierwszej kolejności zabiegi przed kwitnieniem (patrz rozdz. VI.2).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Włączenie do zwalczania przędziorków, mszyc preparatów o działaniu mechanicznym/fizycznym (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. VI.4).	<input type="checkbox"/> /	

9.	Notowanie sumy dobowych opadów w całym okresie stosowania środków ochrony roślin. (patrz rozdz. V.5)	<input type="checkbox"/> /	
10.	Notowanie wartości temperatury bezpośrednio przed rozpoczęciem i po zakończeniu zabiegu ochrony roślin. (patrz rozdz. V.5)	<input type="checkbox"/> /	
11.	Stworzenie odpowiednich warunków do obecności ptaków drapieżnych, tj. ustawienie tyczek spoczynkowych w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz.VI.3).	<input type="checkbox"/> /	
12.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz rozdz.VI.3).	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Uwaga

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

X. 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?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> /	

5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> /	
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?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> /	
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?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	<input type="checkbox"/> /	

16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
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?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla upraw sadowniczych (zgodność min. 50% tj. 6 punktów)

Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy zastosowany materiał nasadzeniowy posiada dokument potwierdzający jego zdrowotność?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy każda kwatery/pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy każde nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy w sadzie notuje się występowanie roztoczy drapieżnych, złotooków, biedronek i innych drapieżców?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania odpadów i odrzuconych owoców rolnych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
10.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)

Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

XI. 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 lub sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.

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

- ukończenia szkolenia z zakresu IP;

- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- nawożenia;
- dokumentowania;
- przestrzegania zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych pozostałości 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.

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:

<https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

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:

- 1) 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;
- 2) 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;
- 3) stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- 5) przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 6) 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;
- 7) 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 Znak 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.