

# **Metodyka integrowanej ochrony aronii**

**(materiały dla producentów)**



**METODYKA  
INTEGROWANEJ OCHRONY  
ARONII**  
(Materiały dla producentów)

## **OPRACOWANIE ZBIOROWE POD REDAKCJĄ**

dr Anny Poniatowskiej i dr .Wojciecha Warabiedy

### **RECENZENCI:**

dr hab. Mirosława Cieślińska, prof. IO, dr Małgorzata Tartanus

### **AUTORZY OPRACOWANIA:**

dr Zbigniew Buler

dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO

dr Artur Godyń

prof. dr hab. Ryszard Hołownicki

dr Michał Koniarski

dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO

dr Sylwester Masny

dr. Michał Hołodaj

dr inż. Małgorzata Sekrecka

dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO

mgr Waldemar Świechowski

prof. dr hab. Waldemar Treder

dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO

**Autorzy zdjęć:** J. Lisek, S. Masny, S. Pluta

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

**ISBN:** 978-83-67039-11-6

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2022

Opracowanie przygotowano w ramach Zadania Celowego 2022 „Integrowana ochrona roślin oraz ograniczanie ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie Metodyk Integrowanej Ochrony Roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz Poradników Sygnalizatora”.

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

## SPIS TREŚCI

<b>1. WSTĘP.....</b>	<b>5</b>
<b>2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI .....</b>	<b>6</b>
2.1. Stanowisko pod plantację .....	6
2.2. Przedplony i zmianowanie .....	7
2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne .....	7
2.4. Sadzenie roślin.....	8
2.5. Nawadnianie .....	9
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie.....	10
2.7. Dobór odmian.....	13
<b>3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA ORAZ PIEŁĘGNACJA GLEBY .....</b>	<b>15</b>
3.1. Wprowadzenie.....	15
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację.....	16
3.3. Zabiegi odchwaszczające .....	17
3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji .....	17
3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	19
<b>4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB .....</b>	<b>22</b>
4.2. Niechemiczne metody ochrony .....	25
4.3. Progi szkodliwości.....	27
4.4. Metodyka oceny porażenia roślin dla chorób liści, kwiatów i owoców.....	27
<b>5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW ARONII.....</b>	<b>27</b>
5.1. Wprowadzenie.....	27
5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników aronii.....	28
5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia.....	33
5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin.....	35
5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej .....	36
<b>6. STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN .....</b>	<b>38</b>
6.2. Technika stosowania środków ochrony roślin .....	41
6.3. Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska.....	49
<b>7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI .....</b>	<b>50</b>
<b>8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....</b>	<b>51</b>
<b>9. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA .....</b>	<b>52</b>

## 1. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku, wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 Dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady Europy 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady Europy Nr 1107/2009 z dnia 21.10.2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do Dyrektywy 2009/128/WE ([www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiąganym przez znajomość biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących w konkretnym jagodniku decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

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

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

## **PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:**

1. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
4. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
5. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
6. Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

## **2. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI**

*dr Zbigniew Buler*

### **2.1. Stanowisko pod plantację**

Aronia jest rośliną o bardzo małych wymaganiach. Należy do roślin wytrzymujących spadki temperatury nawet do  $-40^{\circ}\text{C}$ . 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 powinny być 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 (pH od 6,0 do 7,0). 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 du-

zych spadkach terenu, mocno pagórkowate ze względu na trudności podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz zbioru owoców kombajnem.

## 2.2. 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. **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. 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, należy uprawiać aksamitkę. Na wiosnę wysiewa się od 5 do 10 kg/ha nasion tej jednorocznej rośliny. Jesienią rośliny należy rozdrobnić i przyorać. Dla ograniczenia występowania pędraków w glebie można wysiać grykę, którą następnie rozdrabnia się i przyoruje.

## 2.3. Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne

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 nie należy sadzić, 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, gro-nostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych czy nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogro-dzeniu plantacji. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, co prowadzi do ograniczenia ich populacji.

#### **2.4. Sadzenie roślin**

**Aronia bardzo wcześnie na wiosnę rozpoczyna wegetację i z tego względu najod-powiedniejszą porą jej sadzenia jest jesień.** Wówczas gleba jest wilgotna co sprzyja uko-rzenianiu 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 zasto-sować rozstawę od 3,5 do 4,0 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 1,5 do 2,0 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 sadze-nie roślin sadzarką doczepianą do ciągnika.



## 2.5. Nawadnianie

*prof. dr hab. Waldemar Treder*

**Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym**

**<https://isap.sejm.gov.pl/isap.nsf/DocDetails.xsp?id=WDU20170001566>**.

Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania powinniśmy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych zalecane jest stosowanie systemów kroplowych co nie wyklucza stosowania innych systemów nawodnieniowych.

### ***Deszczowanie***

Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę aronii przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczownic może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie roślin w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do  $-5^{\circ}\text{C}$ .

### ***Minizraszanie***

Minizraszacze stosowane są przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie, a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

### ***Nawadnianie kropłowe***

Nawadnianie kropłowe polecane jest dla gospodarstw o ograniczonych zasobach wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 30-40 cm, a na glebach ciężkich co 50 cm.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie korzeni ogranicza im dostępność powietrza i stwarza warunki sprzyjające rozwojowi patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wil-

gotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie krzewów na głębokości 20-25 cm. W przypadku systemów kropłowych jest to około 15-20 cm od kroploownika.

Literatura fachowa oraz inne aplikacje poświęcone nawadnianiu zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa:

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

## 2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

*dr hab. Paweł Wójcik, prof. IO*

### *Nawożenie azotem (N)*

Potrzeby nawozowe w stosunku do N można oszacować na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1). Podane dawki N należy traktować jako orientacyjne, weryfikując je zawsze z siłą wzrostu krzewów.

**Tabela 1.** 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*	1-2*
Następne lata	20-30**	10-20**	-

\* dawki N w g/m<sup>2</sup> powierzchni nawożonej

\*\* dawki N w kg/ha powierzchni nawożonej

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

Nawożenie opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tabele 2-4). Na podstawie kwalifikacji zawartości składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce.

### *Wapnowanie*

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby, a także od okresu użycia wapna (tabele 5-7).

**Tabela 2.** Nawożenie dogłębne fosforem (P) przed założeniem plantacji aronii 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 <sup>-1</sup> s.m.)		

<40	40-80	>80
Nawożenie fosforem przed założeniem plantacji (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup> ) <sup>a</sup>		
100-150 <sup>b</sup>	50-100 <sup>b</sup>	0-50 <sup>b</sup>
Nawożenie fosforem na plantacji (g P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> m <sup>-2</sup> ) <sup>c</sup>		
10-15	0	0

\* Przystawalność P w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

<sup>a</sup> Dawka fosforu podana na powierzchnię nawożoną.

<sup>b</sup> Zmniejszone lub zwiększone dawki fosforu o 20% stosować, gdy jego zawartość w warstwie poniżej poziomu próchnicznego wynosi odpowiednio > 40 mg P kg<sup>-1</sup> s.m. oraz < 20 mg P kg<sup>-1</sup> s.m.

<sup>c</sup> Stosować nawozy zawierające polifosforany bez konieczności mieszania z glebą.

**Tabela 3.** Nawożenie doglebowe potasem (K) przed założeniem plantacji aronii oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przystawalności K w glebie\* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

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

\* Przystawalność K w glebie oznaczona metodą Egnera-Riehma.

<sup>a</sup> Dawka potasu podana na powierzchnię nawożoną.

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

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

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

**Tabela 4.** Nawożenie doglebowe magnezem (Mg) przed założeniem plantacji aronii oraz w trakcie jej prowadzenia w zależności od przyswajalności Mg w glebie\* oraz składu granulometrycznego (Kłossowski, 1972 zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

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

\* Przyswajalność Mg w glebie oznaczona metodą Schachtschabela.

<sup>a</sup> Dawka magnezu podana na powierzchnię nawożoną.

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

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

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

**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 aronii (Kłossowski, 1972, zmodyfikowane przez Wójcika, 2021)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	Dawka [kg CaO 100 m <sup>-2</sup> ] <sup>a,b</sup>		
<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

<sup>a</sup> Polecane dawki wapna w cyklu 3-4 lat.

<sup>b</sup> Wapno stosować tylko w pasy ugoru herbicydowego/mechanicznego wzdłuż rzędów roślin.

## 2.7. Dobór odmian

*dr Michał Koniarski, dr hab. Mirosław Sitarek, prof. IO*

Przy wyborze odmian aronii do uprawy należy uwzględnić między innymi siłę wzrostu, zagęszczenie i pokrój krzewu; przydatność do zbioru kombajnowego; plenność i równomierność owocowania; jakość owoców; przydatność konsumpcyjną i przetwórczą jagód. Istotna jest również wytrzymałość na mróz oraz podatność odmian na choroby i szkodniki, chociaż generalnie aronia jest gatunkiem łatwym do uprawy i mało wymagającym. Charakterystykę najpopularniejszych odmian przedstawiają tabele 8 i 9. Plantacje powinno się zakładać z sadzonek z pewnego źródła, najlepiej w drodze zakupu w licencjonowanych gospodarstwach szkółkarskich.

Na roślinach aronii mogą żerować: mszyce, gąsienice zjadające liście, zwójki i omacnica jarzębianka. Wśród najważniejszych chorób tego gatunku można wymienić: drobną pla-

mistość liści, brunatną zgniliznę oraz szarą pleśń. Jednak z obserwacji pomologicznych wynika, że pomiędzy odmianami nie ma istotnych różnic w podatności na choroby i szkodniki.

**Tabela 8.** Wysokość krzewów, wytrzymałość mrozowa oraz podatność na choroby i szkodniki odmian aronii czarnoowocowej

Odmiana	Wysokość krzewu	Wytrzymałość mrozowa	Podatność na choroby i szkodniki
'Aron'	1,5-2,5 m	duża	mało podatna
'Galicjanka'	1-2 m	duża	mało podatna
'Hugin'	1-1,5 m	bardzo duża	mało podatna
'Nero'	1,5 m	bardzo duża	mało podatna
'Viking'	1,5-2 m	bardzo duża	mało podatna

**Tabela 9.** Owocowanie i przydatność do zbioru kombajnowego odmian aronii czarnoowocowej

Odmiana	Termin dojrzałości zbiorczej	Zbiór kombajnowy	Plenność krzewów	Owoce	Zawartość polifenoli w owocach mg/100g ś.m
'Aron'	wrzesień - listopad	możliwy (krzewy szybko rosną, co utrudnia zbiór w starszym wieku)	wysoka	wyraziste, słodkawego smaku, soczyste, duże (12 mm)	620 (niska)
'Galicjanka'	sierpień-wrzesień	możliwy (równomierne dojrzewanie owoców)	bardzo wysoka (nawet 20% większa niż 'Nero')	dobra jakość, duże (15 mm)	1109 (wysoka)
'Hugin'	początek września	możliwy (równomierne dojrzewanie owoców)	wysoka	owoce suche o małej zawartości soku, małe	1330 (wysoka)

				(7 mm)	
'Nero'	sierpień - październik	możliwy (po- krój krzewu sprzyja)	wysoka	dobra jakość, duże owoce  (14 mm)	870  (średnia)
'Viking'	sierpień - październik	możliwy (rów- nomierne doj- rzewanie owo- ców)	wysoka	dość cierpkie i kwaśne (na przetwory)Duże owoce (14 mm)	819  (średnia)

### 3. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA ORAZ PIELĘGNACJA GLEBY

*dr hab. Jerzy Lisek, prof. IO*

#### 3.1. Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Jest ono częścią kompleksowej pielęgnacji gleby. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają dokładnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. Chwasty to rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych. Stanowią one podstawowy składnik tzw. flory synantropijnej, czyli towarzyszącej działalności człowieka. Zgodnie z definicją, nie wszystkie rośliny naczyniowe porastające glebę na plantacji są chwastami.

Niekontrolowany rozwój zbędnej roślinności ogranicza rozwój krzewów i powoduje straty w plonie. Zagrożenia powodowane przez chwasty wynikają z konkurencji o wodę, substancje pokarmowe i światło; niekorzystnego oddziaływania chemicznego (allelapatia); pogorszenia warunków fitosanitarnych, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników (gryzonie, przędziorki, mszyce, skoczki, drutowce) oraz utrudnień w maszynowym zbiorze owoców. Flora synantropijna plantacji pełni też pozytywne funkcje, określane mianem tzw. usług ekosystemowych. Stanowi istotny element krajobrazu i wpływa na rozwój wielu organizmów żywych: bakterii glebowych, grzybów mikoryzowych, pierścienic, stawonogów i kręgowców, współdecydując o biologicznej różnorodności. W okresie spoczynku zimowego krzewów, chroni glebę przed erozją (niszczeniem powodowanym przez wodę i wiatr), gromadzi substancje pokarmowe w biomase pędów i korzeni, zabezpieczając je przed wymywaniem i zatrzymuje śnieg na plantacji, co zwiększa zapas wilgoci w glebie oraz ogranicza uszkodzenia

mrozowe krzewów. Chwasty biorą udział w sekwestracji (wiązaniu) atmosferycznego dwutlenku węgla i jego gromadzeniu w formie organicznej w glebie.

W ramach Integrowanej ochrony roślin, stosowanie chemicznych środków ochrony roślin nie może być jedynym sposobem regulowania zachwaszczenia na plantacji. Opryskiwanie herbicydami należy obowiązkowo łączyć z metodami niechemicznymi, z których najważniejsze to: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. W ograniczaniu zachwaszczenia ważne są metody profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem plantacji i w trakcie jej prowadzenia (użycie do nawożenia wyłącznie przefermentowanego obornika nie zawierającego żywych nasion chwastów; ograniczenie przenoszenia nasion chwastów z otoczenia plantacji i w jej obrębie; zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion).

### **3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację**

Aronii nie należy sadzić na polu silnie zachwaszczonym uciążliwymi chwastami wieloletnimi. Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem aronii obniża liczebność chwastów i koszty ochrony plantacji. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu (trawy z wsiewką bobowatych, gorczyca), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej uciążliwe. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Uprawa, która prowokuje głęboko korzeniące się chwasty do rozwoju, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych, zgodnie z aktualnymi zaleceniami w tym zakresie. Herbicydy dolistne zaleca się stosować od połowy maja do października, na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10-15 cm, unikając opryskiwania kwitnących chwastów lub przynajmniej wykonując zabieg poza czasem oblotu pszczoł. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po 3 tygodniach od użycia układowych herbicydów dolistnych. W zależności od rodzaju użytych herbicydów, krzewy mogą być bezpiecznie sadzone po 3-6 tygodniach od opryskiwania. Chłody i susza wydłużają okres rozkładu herbicydów. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Może być to np. głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka



i usunięcie kłaczy kultywatorem, broną średnią i zgrabiarką lub kilkukrotna uprawa broną talerzową, prowadzona późną wiosną i wczesnym latem. Głęboką orkę poleca się łączyć z głęboszowaniem, które rozluźnia głębsze warstwy gleby i poprawia stosunki wodne (retencję, czyli zatrzymywanie wody, oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). Rozłogi i kłacza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym.

### **3.3. Zabiegi odchwaszczające**

Aronia jest szczególnie wrażliwa na konkurencję chwastów od kwietnia do sierpnia, czyli od początku wegetacji do zakończenia aktywnego wzrostu pędów i owoców. W okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji oraz będzie wyższe niż 50% na starszych plantacjach, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. Systematycznego i starannego zwalczania wymagają w pierwszej kolejności nowo sadzone i młode plantacje. Starsze krzewy relatywnie dobrze znoszą konkurencję chwastów. Chwasty, których łodygi okręcają się wokół pędów aronii i utrudniają kombajnowy zbiór owoców, takie jak przytulia czepna, powój polny, wyka kosmata i ptasia, chmiel zwyczajny i kielisznik zaroślowy, powinny być zwalczane w każdym terminie, który zapewnia skuteczność zabiegu i profilaktycznie ogranicza ich występowanie. Decyzja o zabiegu podejmowana jest w oparciu o stały monitoring zachwaszczenia, wizualną ocenę stanu odżywienia, rozwoju i plonowania aronii oraz wyniki dotyczące zasobności gleby i stanu mineralnego odżywienia krzewów.

### **3.4. Stosowanie herbicydów na plantacji**

Chemiczną metodę regulowania zachwaszczenia cechuje skuteczność, techniczna łatwość wykonania oraz relatywnie niskie koszty. Mała liczba substancji chwastobójczych zarejestrowanych do aronii, utrudnia kompleksową ochronę plantacji w oparciu o same herbicydy oraz uniemożliwia rotację, która jest niezbędna do ich efektywnego i bezpiecznego użycia. Efektem braku rotacji i systematycznego nadużywania herbicydów o tym samym mechanizmie działania jest kompensacja zachwaszczenia (wzrostu liczebności chwastów z naturalną odpornością lub słabo zwalczanych), selekcja odpornych form chwastów, obecność pozostałości

w środowisku i płodach rolnych oraz postępująca fitotoksyczność dla roślin uprawnych, spowodowana między innymi niekorzystnym wpływem na ich system korzeniowy Środki chwastobójcze należy stosować zgodnie z aktualną etykietą, sięgając wyłącznie po środki zarejestrowane do aronii, a ich użycie ewidencjonować. Aktualne informacje można znaleźć na stronach MRiRW (zakładka etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych, w tym także tych dostępnych na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>). Herbicydy są klasyfikowane w różny sposób, np. ze względu na budowę chemiczną, mechanizm działania oraz sposób stosowania. Podział na herbicydy doglebowe (stosowane przed wschodami lub wkrótce po wschodach chwastów) oraz na herbicydy dolistne (nalistne), stosowane na chwasty powschodowo, ma duże znaczenie praktyczne. Herbicydy doglebowe należy stosować na wilgotną i czystą glebę, a niektóre, także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Najlepszym terminem opryskiwania środkami doglebowymi (o działaniu następczym) jest okres chłódów, wiosna lub jesień. Użycie herbicydów doglebowych jest racjonalne przede wszystkim na młodych plantacjach, gdzie 1-2 zabiegi w ciągu roku zapewniają długotrwałą redukcję zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą powodować uszkodzenia krzewów. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają rośliny sadownicze, w tym krzewy, po opryskaniu ich zielonych części. Aronia jest relatywnie tolerancyjna na działanie herbicydów o działaniu zbliżonym do auksyn, grupa 4, dawniej O według HRAC (Hall i wsp. 1978). Środki selektywne cechuje bardziej wybiórcze działanie w odniesieniu do poszczególnych grup chwastów. Przykładem są graminycydowschodowe, które służą wyłącznie do zwalczania chwastów jednoliściennych. Jeśli chemiczna ochrona przed chwastami jest prowadzona wyłącznie środkami dolistnymi, to w ciągu roku, na plantacji wykonuje się 2-4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu, lipcu oraz w listopadzie. Do tego ostatniego zabiegu wykorzystywane są herbicydy, które dobrze działają w niskiej temperaturze. Późnojesienny zabieg pozwala na skuteczne i powolne zniszczenie uciążliwych zimotrwałych chwastów, które zamierają dopiero wczesną wiosną następnego roku, pełniąc w zimie funkcję roślin okrywowych. Herbicydy powinno się stosować w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Opryskiwanie herbicydami wykonuje się przy użyciu specjalistycznych belek herbicydowych do krzewów jagodowych, zaopatrzonych w osłony i płaskostrumieniowe rozpylacze, które

pozwalają na wykonanie zabiegu średniokroplistego przy zużyciu 200-400 l wody na hektar opryskiwanej powierzchni. Systematyczne stosowanie herbicydów powinno mieć miejsce wyłącznie w rzędzie krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6-2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do realnie opryskiwanej, a nie do całkowitej powierzchni plantacji. Przy stosowaniu herbicydów należy przestrzegać okresu karencji podanego w dniach lub zachować termin zwalczania podany w etykiecie, skorelowany z fazą rozwojową rośliny uprawnej.

**Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:**

**<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>**  
**gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.**

**Informacje dotyczące etykiet środków można sprawdzić na stronie:**

**<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>**

### **3.5. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia**

Z powodu ograniczeń w stosowaniu środków chwastobójczych, coraz więcej uwagi poświęca się rozwiązaniom alternatywnym, takim jak uprawa i ściółkowanie gleby, koszenie chwastów, rośliny okrywowe oraz najmniej popularne metody fizyczne. Rozwiązania alternatywne, pozwalają na eliminację herbicydów, ale ich wdrożenie następcza problemów technicznych, organizacyjnych i finansowych.

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane przy użyciu specjalistycznych narzędzi takich jak brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Na rynku dostępne są agregaty uprawowe, które składają się z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych. Pielniki palcowe, tzw. gwiazdki, które są sporządzone z twardego, odpornego na ścieranie i uszkodzenia tworzywa, pracują w rzędzie roślin i znacząco redukują potrzebę ręcznego pielienia młodych plantacji. Uprawę gleby podczas wegetacji roślin przeprowadza się z różną częstotliwością (od 10 dni do 4 tygodni), a zabiegi są wykonywane po masowych wschodach chwastów, obfitych opadach deszczu oraz po powstaniu skorupy glebowej. Na nowo sadzonych plantacjach, istnieje możliwość niszczenia chwastów w rzędzie przy pomocy pielnika rotacyjnego, zaczepianego

za ciągnikiem. Na starszych plantacjach, nie da się całkowicie zmechanizować pielenia w rzędach i narzędzia uprawowe pracują wzdłuż linii krzewów. Najlepsza skuteczność charakteryzuje tzw. glebogryzarki aktywne, u których noże podcinające glebę są położone na obrotowym wale. Częste zabiegi uprawowe glebogryzarkami aktywnymi naruszają strukturę gleby, co prowadzi do spadku zawartości substancji organicznej i żyzności. Dlatego zalecanym rozwiązaniem jest użycie innych narzędzi – glebogryzarek samonapędowych, a najlepiej bron talerzowych lub sprężynowych oraz pielników pasywnych typu kultywator, z takimi elementami roboczymi jak noże podcinające, zęby, gęsiostópki i redliczki umieszczonych na bocznych wysięgnikach. Liczbę zabiegów uprawowych ogranicza się do 4-6 w sezonie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu.

Pielniki, niezależnie od ich rodzaju, są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów. Jeśli ich praca nie będzie łączona z użyciem herbicydów, to należy oczekiwać kompensacji takich chwastów jak np. perz właściwy. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni aronii. Uprawki w międzyrzędziach mogą być wykonywane tylko wiosną i na początku lata, po czym dopuszcza się do rozwoju chwastów, które od sierpnia do jesieni będą systematycznie koszone.

Rośliny okrywowe, najczęściej murawy z wieloletnich traw, są preferowanym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacjach. Najbardziej przydatne są trawy umiarkowanie rosnące, takie jak kostrzewa czerwona (zarówno forma kępkowa, jak i rozłogowa) i wiechlina łąkowa. Życica trwała (rajgras angielski) nadaje się na żyzne gleby. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy np. wiechlina roczna oraz słabo rosnące chwasty dwuliścienne, takie jak bodziszki, stokrotki, przetaczniki, jastrzębce, pępowy, krwawnik pospolity i babki, co następuje zwykle przy systematycznym koszeniu. Mniszek pospolity ze względu na jego uciążliwość, nie jest pożądanym składnikiem zadarnienia. Koszenie kwitnących chwastów zaleca się głównie przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin, aby ograniczyć dostępność ich pozostałości dla pszczoł i innych owadów zapylających. Murawa zapewnia przejezdność maszyn, ogranicza erozję oraz wymywanie składników pokarmowych w głębsze warstwy gleby i jest tania w utrzymaniu. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6-8 razy w sezonie. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plantacji, zaleca się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach żyznych. Zaopatrzenie kosiarko-rozdrabniaczy

w boczne talerze podkaszające umożliwia regulowanie szerokości koszenia murawy w zależności od potrzeb. Docelowa szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Na plantacji aronii można wdrożyć kompleksową technologię pielęgnacji gleby, nazywaną „sandwichem” lub kanapką. W ramach tego systemu, pośrodku rzędu krzewów pozostawia się nieuprawiany pas roślinności zielnej o szerokości 30-50 cm, pokryty roślinami okrywowymi, częściowo koszony lub opryskiwany herbicydami. Po obydwu stronach strefy środkowej pozostawia się pas gleby o szerokości 60-90 cm, płytko uprawiany kilka razy w roku przy użyciu narzędzi pasywnych na bocznym wysięgniku. Pośrodku międzyrzędzi utrzymywana jest murawa.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są wykorzystywane ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, czarna agrotkanina lub agrowłóknina polipropylenowa oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, przefermentowany obornik, węgiel brunatny, kompost, wyciągi owocowe oraz odpady włókiennicze. Folia i włókniny są wykorzystywane najczęściej na nowo zakładanych plantacjach, na wcześniej uformowanych niskich wałach (zagonach). Po wkopaniu powinny mieć one szerokość przynajmniej 1 m. Ściółka z czarnej folii sprzyja dobremu wzrostowi i plonowaniu roślin (Bussiéres i wsp. 2008). Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy zwiększyć nawożenie azotowe o 1/3 w stosunku do zalecanej dawki standardowej. Przy zastosowaniu ściółki z folii nie będzie możliwe posypowe stosowanie nawozów mineralnych w strefie sadzenia krzewów. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują jej temperaturę i wilgotność, a w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Głównymi wadami ściółek są duże koszty i pracochłonność zastosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi kilka lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Przez ściółki organiczne przerastają chwasty trwałe i należy się liczyć z koniecznością dodatkowego stosowania herbicydów, a warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 5-10 cm.

Mniej znane i rzadko stosowane w krajowej praktyce są metody fizyczne z wykorzystaniem wysokiej temperatury (płomień, gorąca woda, para lub piana, płyta grzejna) oraz prądu elektrycznego. Istotną barierą w ich wdrożeniu są duże nakłady na zakup specjalistycznych urządzeń oraz drogie paliwa. Spalanie paliw kopalnych w palnikach propanowych czy pod-

grzewaczach wody jest ponadto znaczącym źródłem emisji dwutlenku węgla i innych gazów cieplarnianych, co pogłębia niekorzystne zmiany klimatyczne.



Fot. 1. Wyka kosmata (J. Lisek)



Fot. 2 Murawa w międzyrzędziach i na uwrociach po skoszeniu (J. Lisek)

#### **4. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB**

*dr Sylwester Masny*

##### **4.1. Najważniejsze choroby aronii**

Choroby aronii są powodowane przede wszystkim przez grzyby patogeniczne uszkadzające różne organy nadziemne. W Polsce do najważniejszych chorób należą plamistość liści aronii i szara pleśń (tabela 10). Wpływają one negatywnie na wzrost i plonowanie roślin. Źródłem infekcji aronii mogą być inne rośliny rosnące obok plantacji (tabela 11), które są gospodarzami sprawców tych chorób. Niezwykle ważnym elementem integrowanej ochrony roślin

jest prawidłowe rozpoznawanie objawów chorób umożliwiające skuteczne ich zwalczanie (tabela 12). Ze względu na bezpieczeństwo żywności (bez pozostałości środków ochrony roślin) i dbałość o wysoką jakość owoców, w integrowanej ochronie szczególną uwagę zwraca się na metody niechemiczne (tabela 13).

**Tabela 10.** Znaczenie gospodarcze wybranych chorób aronii w Polsce

<b>Choroba</b>	<b>Sprawca</b>	<b>Znaczenie</b>
Plamistość liści aronii	<i>Phyllosticta</i> spp., <i>Mycosphaerella</i> spp., <i>Alternaria</i> spp.	++
Szara pleśń	<i>Botrytis cinerea</i>	++
Parch gruszy na aronii	<i>Venturia pirina</i>	+
Rdza pigwy na aronii	<i>Gymnosporangium</i> spp.	+

+ bardzo małe; ++ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu.

**Tabela 11.** Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

<b>Choroba</b>	<b>Źródło infekcji</b>	<b>Sprzyjające warunki</b>	
		<b>optymalna temperatura</b>	<b>wilgotność środowiska</b>
<b>Plamistość liści aronii</b>	Zarodniki konidialne tworzące się w piknidiach na opadłych, zimujących liściach lub rzadziej na porażonych pędach.	22-26°C	wysoka
<b>Szara pleśń</b>	Patogen zimujący w glebie lub na szczątkach martwych roślin i chwastów.	15-22°C	wysoka
<b>Parch gruszy na aronii</b>	Źródłem infekcji pierwotnych mogą być liście porażone w poprzednim sezonie, leżące na plantacji lub jej otoczeniu, w tym pod dziko rosnącymi gruszami.	17-23°C	wysoka
<b>Rdza pigwy na aronii</b>	Bazydiospory, czyli zarodniki rozwijające się z teliosporna pędach jałowców: sabińskiego, wirginijskiego lub pospolitego.	11-25°C	wysoka

**Tabela 12.** Objawy najważniejszych chorób aronii

<b>Choroba</b>	<b>Objawy choroby</b>	<b>Szkodliwość</b>
<b>Plamistość liści aronii</b>	Choroba może pojawiać się w niektóre lata w zmiennym nasileniu, zależnie od wielkości źródła infekcji oraz warunków pogodowych. Niewielkie brązowe, okrągłe plamy tworzące się na liściach, zwykle są widoczne od drugiej połowy maja, przeważnie na całej blaszce liściowej. W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby plamy te mogą się zlewać, tworząc rozległe nekrozy. Patogen rozwija się w tkance mięsistej liści, która szybko obumiera tworząc strefę odciętą od zdrowej części blaszki liściowej. Po wyschnięciu, plamy przybierają jaśniejszy odcień, a ich brzegi są często zgrubiałe.	Defoliacja krzewów i obniżenie plonu.
<b>Szara pleśń</b>	Objawy choroby tobrunatne, gnilne plamy, lokalne zgorzele i nekrozy występujące przede wszystkim na kwiatach i owocach (w różnej fazie ich rozwoju), rzadziej na liściach i łodygach. W miejscu infekcji, tkanka staje się jasnobrązowa, lekko się zapada, ale nie ulega rozkładowi. Niedojrzałe owoce, w wyniku porażenia często zasychają, natomiast na dojrzałych - pojawia się biała, puszysta grzybnia oraz szary, pylący nalot złożony z trzonek konidialnych z obficie wytwarzanymi zarodnikami konidialnymi.	Redukcja plonu. Utrata wartości handlowej owoców.
<b>Parch gruszy na aronii</b>	Objawy występują na liściach i owocach. Na liściach powstają początkowo oliwkowo-zielonkawe, potem brunatne, aksamitne, okrągłe plamy zlokalizowane przeważnie wzdłuż nerwu głównego. Plamy w odcieniach od jasnobrązowego do ciemnobrunatnego zajmują znaczną część powierzchni owoców.	Opadanie liści przyczyniające się do wzrostu wrażliwości krzewów na uszkodzenia mrozowe. Spadek jakości i wielkości plonu.
<b>Rdza pigwy na aronii</b>	Symptomy choroby najczęściej widoczne są na pąkach kwiatowych i owocach, rzadziej na liściach. Porażone pąki kwiatowe nadmiernie nabrzmiwiają, ich działki kielicha pokrywają się jaskrawopomarańczowymi plamkami. Na owo-	Osłabienie krzewów z powodu przedwczesnej defoliacji oraz obniżenie ich mrozoodporności, zmniejszenie plonu.



cach, w miejscach zakażenia, również tworzą się plamy o podobnym zabarwieniu. W połowie lata, na powstałych plamach tworzą się stożkowate wyrostki, z których wydobywają się zarodniki (ecidiospory).



Fot. 3. Objawy plamistości liści aronii w okresie zbiorów owoców (S. Masny)

#### 4.2. Niechemiczne metody ochrony

Do niechemicznych sposobów ochrony należą metody agrotechniczna i biologiczna (tabela 13). W przypadku niektórych patogenów, pozwalają one na znaczne ograniczenie, a niekiedy nawet wyeliminowanie chemicznych zabiegów ochrony roślin.

Tabela 13. Metody ograniczania chorób aronii

Choroba	Metoda		
	agrotechniczna	biologiczna	chemiczna
<b>Plamistość liści aronii</b>	Nie zakładanie plantacji na stanowiskach podmokłych ze związłą glebą. Ograniczenie nawożenia azotowego lub jego zaprzestanie po wystąpieniu objawów choroby. Nawadnianie aronii kropelkowo, unikanie nawadniania deszczownianego. Po stwierdzeniu objawów (niezależnie od stopnia ich nasilenia) usuwanie porażonych liści z plantacji w celu ograniczenia źródła infekcji.	Brak	Brak

<b>Szara pleśń</b>	Należyte przewietrzanie krzewów poprzez prawidłowe ich formowanie oraz umiarkowane nawożenie. Stosowanie kropelkowego nawadniania roślin zamiast deszczowania. Zwalczanie chwastów w celu ograniczenia źródła infekcji.	Opryskiwanie preparatem zawierającym antagonistyczne bakterie (np. z rodzaju <i>Bacillus</i> ) lub drożdże z rodzaju <i>Saccharomyces</i> , od początku kwitnienia i w razie konieczności tuż przed zbiorami	Opryskiwanie roślin przy użyciu fungicydów w okresie kwitnienia.
<b>Parch gruszy na aronii</b>	Nie zakładanie plantacji w miejscach sprzyjających częstszemu tworzeniu się mgły lub rosy, które znacząco wpływają na wydłużanie czasu zwilżenia liści. Ograniczanie źródła choroby przez rozdrabnianie, mieszanie z glebą bądź usuwanie z plantacji porażonych liści po ich opadnięciu. Umiarkowane nawożenie, zapobiegające nadmiernemu wzrostowi krzewów. Prawidłowe formowanie krzewów, sprzyjające skracaniu długości okresu zwilżenia liści i owoców.	Brak	Zastosowanie niektórych fungicydów przeznaczonych do zwalczania szarej pleśni umożliwia ograniczenie parcha.
<b>Rdza pigwy na aronii</b>	Nie zakładanie plantacji, w otoczeniu których rosną jałowce pospolite lub sabińskie (ewentualne ich karczowanie).	Brak	Zastosowanie niektórych fungicydów przeznaczonych do zwalczania szarej pleśni umożliwia ograniczenie rdzy na aronii.

**Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:**

**<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>**

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

**Informacje dotyczące etykiet środków można sprawdzić na stronie:**

**<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>**

### 4.3. Progi szkodliwości

**Progiem ekonomicznej szkodliwości** określamy najmniejsze nasilenie choroby, które uzasadnia wykonanie zabiegu ochrony roślin i oznacza czas, w którym porażenie roślin jest na tyle silne, że potencjalna wartość utraconego plonu równoważy koszt wykonanego zabiegu.

Dla patogenów aronii brak jest danych na temat progów szkodliwości. Ponadto, niektóre spośród chorób, np. szarą pleśń należy zwalczać bezpośrednio po pojawieniu pierwszych objawów lub zapobiegawczo jeśli objawy występują corocznie. Bardzo istotne jest założenie plantacji ze zdrowych sadzonek oraz prowadzenie systematycznych lustracji.

### 4.4. Metodyka oceny porażenia roślin dla chorób liści, kwiatów i owoców

W celu określenia stopnia porażenia aronii przez patogeny konieczne jest wykonanie lustracji roślin w okresach związanych z występowaniem ryzyka infekcji, od początku kwitnienia do zbioru owoców. Celem lustracji jest ustalenie terminu pojawienia się objawów choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się. Ocena zdrowotności roślin prowadzi się na 400 roślinach/liściach lub owocach (4 x 100 z różnych miejsc plantacji). Prowadzenie lustracji i wynikająca z nich ocena zdrowotności plantacji są niezbędne dla uzasadnienia decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony.

## 5. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW ARONII

*dr Michał Holdaj*

### 5.1. Wprowadzenie

Aronia uznawana jest za roślinę niewymagającą specjalnej ochrony. Przed założeniem plantacji wskazana jest kilkakrotna mechaniczna uprawa gleby oraz uprawa roślin, które hamują rozwój pędraków (np. gryka.) Warto jednak mieć świadomość, że kilkuletnia uprawa aronii w monokulturze, może powodować zasiedlanie przez niektóre owady i roztocza, szczególnie gatunki wielożerne. Na krzewach aronii szkody o większym znaczeniu mogą powodować przędziorki, zwójkówki liściowe (głównie zwójka różoweczka), tutkarze, omacnica jarzębianka, lokalnie mogą pojawić się także chrabaszcz majowy, ogrodnica niszczylistka, naliściaki, opuchlaki oraz różne gatunki mszyc. Aby zmniejszyć liczebność szkodników na plantacji należy stworzyć dogodne warunki dla rozwoju i bytowania owadów pożytecznych (pa-

sożyków i drapieżców), które skutecznie ograniczają populacje agrofagów. W okresie jesienno-zimowym i wczesnowiosennym zaleca się lustrację oraz wycinanie i palenie pędów uszkodzonych przez szkodniki.

## 5.2. Charakterystyka najważniejszych szkodników aronii

### **Przędziorek chmielowiec** (*Tetranychus urticae* Koch).

Przędziorek chmielowiec jest niewielkim roztoczem długości około 0,5 mm, z czterema parami nóg. Samice zimujące są ceglasto-pomarańczowe zaś pokoleń letnich – żółtozielone z dwiema ciemniejszymi plamami po bokach. Samce są nieco mniejsze od samic, romboidalnego kształtu. Larwy są mniejsze od dorosłych roztoczy, żółtozielone, z 3 parami nóg. Jaja są kuliste, wielkości około 0,13 mm, żółtawe.

### **Zwójka różoweczka** (*Archips rosana*).

Motyl ma skrzydła rozpiętości około 20 mm, barwy oliwkowobrazowej z ciemniejszym rysunkiem. Jaja są płaskie, szarawozielonkawe, składane w złożach po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złóże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy około 8 mm, pokryte wydzieliną samicy. Gąsienica zielona z ciemnobrązową głową dorasta do 15-22 mm. Poczwarzka jest ciemnobrązowa, długości 9-11 mm.

### **Tutkarz bachusek** (*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. Poczwarzka jest biała lub żółtawa.

### **Chrabąszcz majowy** (*Melolontha melolontha* L.).

Ciało chrząszcza jest cylindryczne, długości 20-25 mm, koloru czarnego. Na bokach odwłoka widoczne są rzędy trójkątnych, białych plam. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy), czułki i nogi chrabąszcza są brązowo-brunatne. Jaja są żółtawe, 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.

### **Ogrodnica niszczylistka** (*Phyllopertha horticola*).

Chrząszcz ma ciało długości 10-12 mm, pokrywy w kolorze kasztanowym, pokrywy, głowa i przedplecze zielononiebieskie, błyszczące. 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.

#### **Omacnica jarzębianka** (*Acrobasis advenella*).

Niewielki motyl o rozpiętości skrzydeł 17-24 mm. Gąsienice są jasnozielone z charakterystycznymi dwoma pasami na grzbiecie. Zimują gąsienice w spękaniach kory, zazwyczaj w dolnej częściach pędów aronii. Wczesną wiosną gąsienice opuszczają miejsca zimowania i zasiedlają rozwijające się pąki kwiatowe i na nich żerują. Są małe, wielkości około 2 mm i bardzo trudno je zauważyć. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

#### **Opuchlak truskawkowiec** (*Otiorhynchus 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. Podobne szkody powoduje **opuchlak lucernowiec** (*Otiorhynchus 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.

#### **Mszyce** (*Aphididae*).

Dorosłe mszyce są wielkości około 2-3 mm. Larwy są podobne od osobników dorosłych lecz od nich mniejsze. Jaja są owalne, czarne.

#### **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.

#### **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 roz-

piętości 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.

**Misecznik śliwowy (*Parthenolecanium corni*).**

Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, półkulista, brązowa, średnicy 3-7 mm. Samiec jest uskrzydłony, mniejszy od samicy. Jaja są białe, owalne umieszczone pod miseczką. Młode larwy mają miseczkę owalną, płaską, barwy zielonkawo-białej, później zielonkawą średnicy 0,3-0,4 mm. Larwy II stadium są pomarańczowobrązowe długości około 2 mm. Po wylęgu larw miseczki samicy zwykle odpadają pozostawiając białe ślady.

**Tabela 14.** Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników aronii.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
<b>Przędziorek chmielowiec</b>	Na górnej stronie blaszki zasiedlonego liścia powstają małe, później większe, zlewające się, żółte plamy, które mogą pokrywać znaczną część liścia. Brzegi silnie uszkodzonych liści zawijają się do góry, a liście stopniowo brązowieją, zasychają i opadają. Na dolnej stronie liścia w miejscach żerowania przędziorków pojawia się delikatna pajęczyna produkowana przez szkodnika.	Wysysanie soku z komórek liści, ogładzanie i osłabianie, sporadycznie zamieranie roślin. Zmniejszenie plonowania i zawartości cukru w owocach. Krzewy są bardziej wrażliwe na mróz.
<b>Zwójka różoweczka</b>	W okresie bezlistnym na pędach aronii widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu aronii gąsienice szkieleтую liście. Zwinięte w rulon pojedyncze liście lub oprzędzone rozety liściowe z gąsienicą w środku.	Zniszczenie znacznej części liści, kwiatów, a nawet zawiązków owoców, obniżenie wielkości i jakości plonu.
<b>Tutkarz bachusek</b>	Żerujące chrząszcze uszkodzają pąki liściowe, kwiatowe, a także nakłuwają zawiązki owoców. Larwy żerują w owocach uszkodzając je.	Obniżają wielkość i jakość plonu oraz mogą powodować osłabienie kondycji całej rośliny.
<b>Chrabąszcz majowy</b>	W maju chrząszcze mogą szkieletować liście. Pędraki mogą uszkadzać korzenie roślin.	Oslabianie głównie młodych krzewów.

<b>Ogrodnica niszczylistka</b>	Chrząszcze wyjadają tkankę między nerwami, szkieletując liście. Mogą uszkadzać również zawiązki owoców. Larwy żerują w glebie, mogą uszkadzać korzenie.	Silne uszkodzenia mogą prowadzić sporadycznie do zamierania krzewów aronii głównie młodych.
<b>Omacnica jarzębianka</b>	Gąsienice żerują w kwiatostanach wyjadając pąki kwiatowe, stopniowo oprzędzając je.	Uszkodzenie pąków kwiatowych obniża wielkość i jakość plonu.
<b>Opuchlaki: Truskawkowiec i lucernowiec <i>Otiorhynchus ligustici</i></b>	Wczesną wiosną chrząszcze wyjadają pąki, a później na brzegach liści wygryzają charakterystyczne zakola. W maju, czerwcu chrząszcze ‘obrączkują’ młode pędy u nasady, jednoroczne krzewy mogą zamierać. Larwy ogryzają z korzeni korę, niszczą drobne korzenie.	Ograniczanie asymilacji liści, ‘obrączkowanie’ młodych pędów oraz zniszczenie korzeni osłabianie i zamieranie krzewów.
<b>Mszyce</b>	Zdeformowane pędy, odbarwienia i skręcanie liści. Zahamowany wzrost rośliny, w skrajnych przypadkach usychanie jej części. Na wydalanej przez mszyce spadzi mogą rozwijać się grzyby sadzakowe.	Ograniczanie asymilacji, zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, redukcja plonu. W mateczniku lub szkółce deformacja pędów i hamowanie wzrostu. Niektóre gatunki są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe. Owoce pokryte czarnym nalotem ‘sadzaków’ tracą wartość konsumpcyjną i handlową.
<b>Naliściaki</b>	Chrząszcze wyjadają zakola w blaszce liściowej.	Sporadyczne zniszczenie znacznej części liści negatywnie wpływa na rozwój rośliny.
<b>Piędzik przedzimek</b>	Gąsienice wyjadają tkankę liści, pozostawiając dziury, niszczą również słupki i pręciki w pąkach i kwiatach, uszkadzają także zawiązki owoców	Przy masowym wystąpieniu mogą powodować gołozę. Uszkadzając zawiązki owoców mogą zredukować plon.
<b>Misecznik śliwowiec</b>	W zimie na pędach widoczne brązowe tarczki samic. W maju pod tarczkami widoczne są małe białe jaja. Larwy żerują na dolnej stronie liści a później na pędach, wysysają soki roślinne z komórek. Uszkodzone pędy są osłabione, a przy licznej obecności szkodnika więdną i zamierają. Na wydziela-	Oslabianie wzrostu krzewów i ich zamieranie, bardziej wrażliwe na mróz, redukcja plonu. Owoce pokryte czarnym nalotem ‘sadzaków’ tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

	nych słodkich, lepkich odchodach na liściach, pędach i owocach rozwijają się grzyby sadzakowe.	
--	--	--

**Tabela 15.** Metody ograniczania szkodników występujących na aronii oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	Agrotechniczna Biologiczna/ Niechemiczna	Chemiczna*	
<b>Przędziorek chmielowiec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sadzić krzewy wolne od przędziorka.</li> <li>• Można wprowadzić drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: nie stosować środków chemicznych toksycznych dla drapieżcy.</li> <li>• Można stosować substancje naturalne np. polisacharydy (po pełni i po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).</li> </ul>	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać dolną stronę liści).	Duże, lokalnie bardzo duże.
<b>Zwójka różoweczka i inne zwojki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. Wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj lub zbierać złoża jaj i niszczyć je.</li> <li>• Występowanie zwojek ogranicza fauna pożyteczna.</li> </ul>	Zwalczać zwykle tuż przed kwitnieniem, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście. Zaleca się preparat kontaktowy lub wglębny (zachować prewencję).	Lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia upraw.
<b>Tutkarz bachusek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Zawieszać budki dla ptaków, które zmniejszają liczebność chrząszczy</li> </ul>	Zabieg przed złożeniem jaj do związków owoców.	Lokalne.
<b>Chrabąszcz majowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie zakładać plantacji na polu z pędrakami</li> </ul>	Zabieg przed założeniem plantacji	Lokalne.
<b>Ogrodnica niszczylistka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie zakładać plantacji na polu z pędrakami</li> </ul>	Zabieg przed założeniem plantacji (zwykle nie ma potrzeby zwalczania chemicznego)	Szkody w uprawie aronii nie są duże.
<b>Omacnica jarzębianka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Na zagrożonych plantacjach stosować dozwo-</li> </ul>	Zabieg w początkowym okresie	Lokalnie duże, ostatnio notuje



	lone środki biologiczne (np. oparte na <i>Bacillus thuringiensis</i> )	żerowania gąsienic	się wzrost zagrożenia upraw.
<b>Opuchlaki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unikać zakładania plantacji w miejscach zasiedlonych przez te szkodniki. Do zwalczania larw stosować preparaty zawierające nicienie entomopatogeniczne.</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy.	Lokalne.
<b>Mszyce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Dbać o obecność fauny pożytecznej z rodziny biedronkowatych, stosując środki selektywne..</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	Lokalne.
<b>Naliściaki</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>brak.</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy. (zwykle nie ma konieczności zwalczania)	Lokalne.
<b>Piędzik przedzimek</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>W sadach zagrożonych stosować dozwolone środki biologiczne (np. oparte na <i>Bacillus thuringiensis</i>)</li> </ul>	Zabieg w początkowym okresie żerowania gąsienic (zwykle nie ma konieczności zwalczania)	Lokalne.
<b>Misecznik śliwowiec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Stosować preparaty o działaniu fizycznym.</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania larw.	Lokalne.

\* do ochrony aronii tam, gdzie tylko to możliwe stosować środki bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.

**Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:**  
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>  
**gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.**  
**Informacje dotyczące etykiet środków można sprawdzić na stronie:**  
<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>

### 5.3. Terminy lustracji i progi zagrożenia

Dla aronii nie ma w tej chwili opracowanych progów zagrożenia. Dla ułatwienia podejmowania decyzji o potrzebie zwalczania, dla niektórych szkodników, wstępnie zapropono-

nowano progi zagrożenia podobne, jakie przyjęto dla porzeczki. Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie stosowane w każdej sytuacji. Ostateczna decyzja o zwalczaniu należy jednak do producenta. Powinien on indywidualnie oszacować czy koszty wykonania zabiegu nie przekroczą wartości ewentualnych strat w plonie. Poza tym ograniczenie stosowania środków ochrony roślin ma pozytywny wpływ na środowisko i zdrowie konsumentów. Przed wykonaniem zabiegu zwalczającego należy każdorazowo przeprowadzić lustrację plantacji pod kątem obecności i liczebności szkodnika oraz określić fazę rozwojową roślin. Tylko na tej podstawie można prawidłowo zaplanować opryskiwanie i wybrać odpowiedni produkt. Zaleca się w pierwszej kolejności stosowanie produktów selektywny dla owadów pożytecznych. Dopiero przy braku możliwości wykorzystania innych produktów można zastosować np. pyretroidy. **Stosując je trzeba pamiętać aby unikać wykonywania zabiegów podczas oblotu owadów pożytecznych!**

**Tabela 16.** Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji plantacji, aronii

Szkodniki	Termin lustracji	Sposób lustracji i wielkość próby na plantacji o pow. do 2 ha	Progi zagrożenia (średnio więcej niż)
<b>Przed sadzeniem roślin</b>			
Pędraki, Larwy opuchlaków	Wiosna lub lato (koniec kwietnia – koniec sierpnia)	32 dołki o wymiarach 25 x 25 oraz 30 cm głębokości (razem 2 m <sup>2</sup> powierzchni)	1 pędrak lub 10 larw opuchlaków/2 m <sup>2</sup> pola
<b>W trakcie prowadzenia plantacji</b>			
Przędziorek chmielowiec	Przed kwitnieniem  Po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie  Po zbiorze owoców	W każdym terminie obserwacji określić liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach (zaproponowano progi zagrożenia podobne jak na porzeczce)	2 przędziorki/liść.  3 przędziorki/liść.  5 przędziorków/liść.
Mszyce	Od początku wegetacji do zbioru, co 2 tygodnie.	W każdym terminie obserwacji przejrzeć 200 losowo wybranych pędów.	10% zasiedlonych pędów
Zwójka różoweczka i inne zwójki liściowe	Okres wczesnowiosenny,  Pod koniec kwitnienia	Przejrzeć 200 losowo wybranych pędów.  Przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów.	Obecność zimujących jaj w złożach na 5% pędów.  10% uszkodzonych wierzchołków.

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	Brak opracowanych progów zagrożenia
Tutkarze	Przed i w czasie kwitnienia	Strząsanie na płachtę entomologiczną i sprawdzanie obecności chrząszczy	Brak opracowanych progów zagrożenia
Piędzik przedzimek	Przed i w czasie kwitnieniem	Przeglądanie liści i kwiatostanów w poszukiwaniu gąsienic	Brak opracowanych progów zagrożenia
Misecznik śliwowiec	W okresie wczesnowiosennym oraz koniec czerwca, lipiec.	Przeglądanie liści i pędów na obecność larw.	Brak opracowanych progów zagrożenia
Naliściaki	Koniec czerwca, lipiec	Strząsanie na płachtę entomologiczną i sprawdzanie obecności chrząszczy	Brak opracowanych progów zagrożenia

#### 5.4. Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin

- Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie lustracji plantacji i z uwzględnieniem istniejących progów zagrożenia.
- Do ochrony roślin stosować tam gdzie jest to możliwe selektywne środki, dozwolone na aronii.
- Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka oraz przestrzegania informacji zawartych w etykiecie.
- Zabiegi ochrony roślin wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie, lub bardzo słabym wietrze, by nie było znoszenia cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalczą się przy temperaturze 15-25°C, przy niższej są one mało aktywne, a także działanie środków owadobójczych jest słabsze. Przy wyższej temperaturze może dojść do poparzenia rośliny, a ponadto ciecz może szybciej odparować, co wiąże się ze spadkiem skuteczności zabiegu. W niektórych etykietach podany jest zakres temperatur, najbardziej korzystnych do przeprowadzenia zabiegu.

- Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, nawet zbliżoną do progu zagrożenia, a jednocześnie obecne są liczne owady pożyteczne, należy poczekać z wykonaniem zabiegu.
- Stosować zabiegi ochronne bezpieczne dla owadów zapylających oraz gatunków pożytecznych.
- Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które nalatują na rośliny uprawne.

### **5.5. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej**

*dr Małgorzata Sekrecka*

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może być szkodliwe dla owadów zapylających i powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to środków owadobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia owadów zapylających jest bezpośredni kontakt z preparatem. Niejednokrotnie mamy także do czynienia z toksycznością żołądkową, gdy zatruty agrochemikaliami pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany np. 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.

Owady zapylające oraz inne pożyteczne gatunki stawonogów należy chronić poprzez przestrzeganie następujących zasad:

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne;
2. zabiegi ochronne wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy;
3. przestrzegać zapisów etykiety-instrukcji stosowania środków ochrony roślin;
4. nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin;
5. prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu;
6. nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki selektywne 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 pszczoł, 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.

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

- stosować tam, gdzie to możliwe, środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej, w tym produkty biologiczne oparte o entomopatogeniczne wirusy, bakterie, grzyby, nicienie;
- zwiększać bioróżnorodność upraw (dbałość o śródpolne zadrzewiania, zakrzewienia, montaż skrzynek lęgowych dla ptaków, umieszczanie w sadach wysokich tyczek spoczynkowych z poprzeczką dla ptaków drapieżnych, zakładanie domków dla murarek i budek lęgowych dla trzmieli, itp.).

W biologicznym zwalczaniu roztoczy roślinożernych (tj. przędziorków i szpecieli) 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. Może on ograniczyć liczebność szkodliwych roztoczy na plantacji, jeżeli jest odpowiednio liczny.

#### **Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*).**

Dorosłe samice mają ciało kremowożółte, kształtu gruszkowatego, 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, natomiast stadia nimfalne mają 4 pary odnóży, są podobne do osobników dorosłych, ale od nich mniejsze.

**Tabela 17.** Fauna pożyteczna najczęściej występująca na plantacjach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
Biedronkowate	biedronka siedmiokropka biedronka wrzeciążka biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
Złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
Drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
Drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate)	bzyg prążkowany pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
Owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszynki mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (zwójkówki liściowych), mszyce
Chrząższe z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty <i>Holobus flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
Skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
Drapieżne roztocze (dobroczynekowate)	dobroczynek gruszowiec	przędziorki

## 6. STOSOWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

*dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO, dr Artur Godyń, prof. dr hab. Ryszard Hołownicki, mgr Waldemar Świechowski*

### 6.1. Zasady ogólne

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych rodzi określone zagrożenia dla operatora i środowiska. W celu minimalizacji wynikającego z nich ryzyka, wykonawca zabiegów musi posiadać odpowiednie uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin i posługiwać się nimi umiejętnie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, zawsze zgodnie z przepisami prawa i zapisami etykiety-instrukcji stosowania, oraz z wykorzystaniem do zabiegów sprawnego technicznie i skalibrowanego sprzętu. Uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu określone są przepisami rozporządzeń MRiRW. Ich uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

### ***Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:***

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie ich stosowania.
- Sprzęt ochrony roślin musi być sprawny technicznie aby nie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Okresowe badania sprawności sprzętu należy przeprowadzać w upoważnionych Stacjach Kontroli Opryskiwaczy.
- Opryskiwacz musi być skalibrowany aby zapewnić prawidłowe parametry pracy i stosowanie precyzyjnych dawek środków ochrony roślin. Kalibracja jest prawnym zobowiązaniem ciążącym na użytkownikach opryskiwaczy.
- Użytkownik środków ochrony roślin musi prowadzić ewidencję zabiegów i przechowywać ją co najmniej przez okres 3 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin.
- Podczas wykonywania zabiegów w sąsiedztwie obszarów wrażliwych (wód powierzchniowych, pasiek, dróg publicznych, terenów nieużytkowanych rolniczo) należy zachować strefy buforowe, w których stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Ich szerokość określona jest na etykietach środków ochrony roślin i w przepisach ogólnych.
- Przechowywanie środków ochrony roślin, sporządzanie cieczy użytkowej, mycie opryskiwaczy oraz zagospodarowanie płynnych pozostałości po zabiegach należy przeprowadzać w sposób eliminujący ryzyko zanieczyszczenia gruntu oraz wód powierzchniowych i podziemnych. Szczegółowe przepisy w tym zakresie określa rozporządzenie MRiRW w sprawie postępowania i przechowywania środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

### ***Przechowywanie środków ochrony roślin***

Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu, uniemożliwiającym kontakt z żywnością i wodą (np. studnią, zbiornikiem lub ciekim wodnym, otwartym systemem kanalizacji), oraz niedostępnym dla nieuprawnionych osób, dzieci i zwierząt. Środki ochrony roślin powinny się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6-12 miesięcy.

### ***Sporządzanie cieczy użytkowej***

Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, z użyciem odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska). Operację tę należy przeprowadzać w odległości nie mniejszej niż 20 m od studni, ujęć wody oraz zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz użytkową należy niezwłocznie zużyć. Ilość preparatu potrzebną do sporządzenia cieczy należy określić wykonując następujące obliczenie:

$$\text{Ilość środka [l, kg]} = \frac{\text{Dawka środka [L, kg/ha]} \times \text{Objętość cieczy w zbiorniku [L]}}{\text{Dawka cieczy [L/ha]}}$$

Odmierzoną ilość preparatu należy wprowadzić do zbiornika opryskiwacza częściowo napełnionego wodą, przy włączonym mieszaniu cieczy, a po wstępnym wymieszaniu uzupełnić zbiornik do żądanej objętości, nie dopuszczając do jego przepełnienia. Ciecz w zbiorniku powinna być nieustannie mieszana.

#### ***Mycie opryskiwacza i zagospodarowanie zanieczyszczonej wody***

Przepisy prawa i instrukcje na etykietach środków ochrony roślin jednoznacznie określają, że resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Mycie opryskiwacza należy przeprowadzać w odległości nie mniejszej niż 30 m od studni oraz zbiorników i cieków wodnych. Do przepłukania instalacji cieczowej opryskiwacza na polu przydatny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. W przypadku mycia opryskiwacza w gospodarstwie zaleca się wykonywanie tej czynności na nieprzepuszczalnym podłożu, umożliwiającym zbieranie zanieczyszczonej wody. Zgodnie z przepisami można ją zagospodarować z wykorzystaniem stanowisk bioremediacyjnych (gdzie biologiczna degradacja substancji zachodzi pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) lub dehydratacyjnych (gdzie po odparowaniu wody pozostaje osad podlegający utylizacji przez uprawnione do tego jednostki). Niedozwolone jest odprowadzanie zanieczyszczonej wody po myciu opryskiwacza do zbiorników i cieków wodnych, otwartych systemów kanalizacji lub rowów odwadniających.

#### ***Opakowania***

Opróżnione opakowania po środkach ochrony roślin należy trzykrotnie, starannie wypłukać, a popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Opłukane opakowania po środkach będących substancjami niebezpiecznymi, np. toksycznymi [GHS06] lub stwarzającymi zagro-



żenie dla środowiska wodnego [GHS09], należy gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać do punktów sprzedaży środków ochrony roślin. Opakowania po środkach nie będących substancjami niebezpiecznymi można po trzykrotnym opłukaniu potraktować jako odpad komunalny. Opakowań po jakichkolwiek środkach ochrony roślin nie można spalać, zakopywać lub stosować do innych celów.

## 6.2. Technika stosowania środków ochrony roślin

Sposób i warunki stosowania środków ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów oraz bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. W myśl wymagań integrowanej ochrony roślin środki ochrony powinny być stosowane oszczędnie, precyzyjnie, w sposób gwarantujący ich ukierunkowanie na cel. Dlatego zabiegi z ich użyciem należy wykonywać w odpowiednich warunkach pogodowych, z wykorzystaniem odpowiednich środków technicznych i prawidłowo dobranych parametrów pracy.

### *Warunki pogodowe*

Opryskiwanie upraw należy przeprowadzać w warunkach umożliwiających precyzyjne nanoszenie cieczy użytkowej na rośliny przy najmniejszych możliwych stratach, szczególnie wynikających ze znoszenia cieczy użytkowej. Najkorzystniej jest wykonywać zabiegi w warunkach optymalnych i sprzyjających, ale nigdy nie przekraczających granicy warunków dopuszczalnych. Charakterystykę poszczególnych kategorii warunków pogodowych przedstawiono w tabeli 18.

**Tabela 18.** Charakterystyka warunków pogodowych podczas zabiegów ochrony roślin

Warunki	OPTYMALNE	SPRZYJAJĄCE	DOPUSZCZALNE
Temperatura powietrza [°C]	6-15*	do 20	do 25 **
Wilgotność powietrza [%]	60-95	powyżej 50	powyżej 40 **
Prędkość wiatru [m/s]	0,5-1,5	do 2,5	do 4,0 ***
Zalecana wielkość kropeł	DROBNE ŚREDNIE	ŚREDNIE GRUBE	GRUBE BARDZO GRUBE
* przy zwalczaniu szkodników min 12-15°C			
** zgodnie z dobrą praktyką			
*** zgodnie z prawem (Rozp. MRiRW z dn. 31.03.2014 – Dz.U. 2014, poz. 516)			

### *Technika opryskiwania roślin*

Opryskiwanie krzewów jagodowych, najefektywniej przeprowadza się przy użyciu opryskiwaczy z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP), wyposażonych w wentylatory promieniowe, z których powietrze jest rozprowadzane za pomocą od 4 do 6 par elastycznych przewodów pneumatycznych. Na ich zakończeniu znajdują się wyloty powietrza w formie niezależnie kierowanych dyfuzorów z rozpylaczami. Precyzyjna regulacja zakresu działania strumienia powietrza daje ogromne możliwości ograniczania dawek cieczy użytkowej i redukcji strat środków ochrony roślin (tabela 20). Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie opryskiwaczy deflektorowych, z nisko usytuowanymi deflektorami, które kierują strumień powietrza na boki i ograniczają jego wypływ ku górze. Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. Standardowe opryskiwacze do ochrony sadów mają zbyt wysoko położone wentylatory, co powoduje nierównomierny rozkład cieczy w krzewach oraz duże straty środków ochrony roślin w wyniku znoszenia. Wiąże się to z koniecznością stosowania wysokich dawek cieczy.

W ochronie plantacji krzewów jagodowych, stosuje się głównie drobnokropliste rozpylacze wirowe, które pracują najefektywniej w zakresie 5-15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, wirowe lub płaskostrumieniowe o kącie rozpylania 80° lub 90°. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku przy możliwie najniższym ciśnieniu cieczy.

Wydatki rozpylaczy wirowych i płaskostrumieniowych o wąskim kącie rozpylania, spełniających standard ISO, w zależności od rozmiarów i ciśnienia cieczy przedstawiono w tabeli 19.

**Tabela 19.** Tabela nominalnych wydatków cieczy [L/min] dla rozpylaczy wirowych i płaskostrumieniowych o kącie rozpylania 80° lub 90°, spełniających standard ISO, w funkcji ciśnienia cieczy [bar]

Rozmiar ISO	L/min															
	bar															
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20
<b>01</b>	0,51	0,55	0,60	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,96	0,99	1,01
<b>015</b>	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52
<b>02</b>	1,01	1,11	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,91	1,96	2,01
<b>025</b>	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56
<b>03</b>	1,52	1,64	1,79	1,91	2,03	2,14	2,24	2,34	2,44	2,53	2,62	2,70	2,79	2,87	2,94	3,02
<b>04</b>	2,02	2,21	2,37	2,53	2,68	2,83	2,97	3,10	3,23	3,35	3,47	3,58	3,69	3,80	3,90	4,00
<b>05</b>	2,50	2,74	2,96	3,17	3,36	3,54	3,71	3,88	4,04	4,19	4,34	4,48	4,62	4,75	4,88	5,01

### ***Wydajność wentylatora***

Powinna być na tyle duża, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniem były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopat wirnika, lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika.

### ***Prędkość opryskiwania***

Nie powinna wykraczać poza zakres 4,0-8,0 km/h. Zabiegi podczas wiatru oraz w przypadku szczególnego zagęszczenia przestrzennie rozbudowanych roślin (np. w fazie pełnego rozwoju liści) powinno się wykonywać przy użyciu dolnego zakresu prędkości (4,0-5,0 km/h). Wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h.

### ***Dawka cieczy użytkowej***

Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów. Niższe dawki zaleca się, gdy zabiegi wykonywane są przy użyciu precyzyjnych opryskiwaczy, wyposażonych w deflektory lub z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP) (tabela 20).

**Tabela 20.** 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**
* wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy		** możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej		

### **Technika zwalczania chwastów**

Herbicydy stosuje się przy użyciu rozpylaczy płaskostrumieniowych. W wersji standardowej produkują one krople średnie, pozwalające na uzyskanie poprawnej skuteczności zabiegów lecz podatne na znoszenie. Ich stosowanie należy ograniczyć tylko do zwalczania chwastów jednoliściennych w optymalnych lub sprzyjających warunkach pogodowych (tabela 18) oraz do belek herbicydowych wyposażonych w osłony. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów podczas wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. W tej grupie rozpylaczy na szczególną uwagę zasługują rozpylacze dwustrumieniowe, które poprawiają naniesienia herbicydów na chwastach, zarówno we wczesnej jak i późnej fazie ich rozwoju.

Herbicydy nalistne stosowane są w dawkach cieczy 150-250 L/ha, a doglebowe 250-300 L/ha, zawsze z użyciem rozpylaczy grubokroplistych.

Przed założeniem plantacji zastosowanie mają opryskiwacze polowe, umożliwiające równomierne naniesienie herbicydów na wyrosnięte chwasty. Na istniejących plantacjach chwasty zwalczą się przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych zazwyczaj w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110-120°. Chwasty występujące placowo można zwalczać przy użyciu opryskiwacza plecakowego z laną wyposażoną w osłonę.

Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5-5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3-8 bar. Wydatki rozpylaczy płaskostrumieniowych o szerokim kącie rozpylania i asymetrycznych, spełniających standard ISO, w zależności od rozmiarów i ciśnienia cieczy przedstawiono w tabeli 21.

### ***Kalibracja opryskiwacza***

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Obowiązek ten wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (Dz.U. 2015, poz. 547). Kalibracja polega 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: typ, rozmiar i liczba rozpylaczy na szerokości działania opryskiwacza, ciśnienie cieczy, wydatek rozpylaczy, prędkość robocza, wydajność strumienia powietrza. W tabeli 22 przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 23 opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów. Podczas kalibracji należy skorzystać z odpowiednich tabel wydatków rozpylaczy 19 i 21.

**Tabela 21.** Tabela nominalnych wydatków cieczy [L/min] dla rozpylaczy ISO o rozmiarach od 01 do 06 w funkcji ciśnienia cieczy [bar] oraz dawki cieczy [L/ha] przy różnych prędkości roboczych [km/h]

<b>01</b>		<b>L/ha</b>							<b>03</b>		<b>L/ha</b>						
		km/h									km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,28	85	67	57	48	42	34	28	1,5	0,85	255	204	170	145	127	102	85
2,0	0,33	98	79	65	56	49	39	33	2,0	0,98	294	235	196	168	147	118	98
2,5	0,37	110	89	73	63	55	44	37	2,5	1,10	329	264	219	188	164	131	110
3,0	0,40	120	96	80	69	60	48	40	3,0	1,20	360	288	240	206	180	144	120
4,0	0,46	139	110	92	79	69	55	46	4,0	1,39	416	334	277	238	208	166	139
5,0	0,52	155	125	103	89	77	62	52	5,0	1,55	465	372	310	266	232	186	155
6,0	0,57	171	137	114	98	86	68	57	6,0	1,64	492	395	328	281	246	197	164
7,0	0,61	183	146	122	105	92	73	61	7,0	1,79	537	430	358	307	269	215	179
8,0	0,65	195	156	130	111	98	78	65	8,0	1,91	573	460	383	328	288	230	191
<b>015</b>		<b>L/ha</b>							<b>04</b>		<b>L/ha</b>						
		km/h									km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,42	127	101	85	73	64	51	42	1,5	1,13	339	271	226	194	170	136	113
2,0	0,49	147	118	98	84	73	59	49	2,0	1,31	392	314	261	224	196	157	131
2,5	0,55	164	132	110	94	82	66	55	2,5	1,46	438	350	292	250	219	175	146
3,0	0,60	180	144	120	103	90	72	60	3,0	1,60	480	384	320	274	240	192	160
4,0	0,69	208	166	139	119	104	83	69	4,0	1,85	554	444	370	317	277	222	185
5,0	0,77	232	185	155	133	116	93	77	5,0	2,07	620	497	413	354	310	248	207
6,0	0,84	252	199	168	144	126	101	84	6,0	2,21	663	530	442	379	332	265	221
7,0	0,90	270	216	180	154	135	108	90	7,0	2,37	711	569	474	406	356	284	237
8,0	0,96	288	231	192	165	144	115	96	8,0	2,53	759	608	507	434	381	304	253
<b>02</b>		<b>L/ha</b>							<b>05</b>		<b>L/ha</b>						
		km/h									km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,57	170	137	113	97	85	68	57	1,5	1,41	424	338	283	242	212	170	141
2,0	0,65	196	156	131	112	98	78	65	2,0	1,63	490	391	327	280	245	196	163
2,5	0,73	219	175	146	125	110	88	73	2,5	1,83	548	439	365	313	274	219	183
3,0	0,80	240	192	160	137	120	96	80	3,0	2,00	600	480	400	343	300	240	200
4,0	0,92	277	221	185	158	139	111	92	4,0	2,31	693	554	462	396	346	277	231
5,0	1,03	310	247	207	177	155	124	103	5,0	2,58	775	619	516	443	387	310	258
6,0	1,11	333	266	222	190	167	133	111	6,0	2,75	825	660	550	471	413	330	275
7,0	1,19	357	286	238	204	179	143	119	7,0	2,96	888	710	592	507	444	355	296
8,0	1,27	381	306	254	218	191	152	127	8,0	3,17	951	761	634	543	476	380	317
<b>025</b>		<b>L/ha</b>							<b>06</b>		<b>L/ha</b>						
		km/h									km/h						
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,70	210	168	140	120	105	84	70	1,5	1,70	509	408	339	291	255	204	170
2,0	0,81	244	194	162	139	122	97	81	2,0	1,96	588	470	392	336	294	235	196
2,5	0,91	274	218	182	156	137	109	91	2,5	2,19	657	526	438	376	329	263	219
3,0	0,99	298	238	198	170	149	119	99	3,0	2,40	720	576	480	411	360	288	240
4,0	1,15	346	276	230	197	173	138	115	4,0	2,77	831	665	554	475	416	333	277
5,0	1,28	384	307	256	219	192	154	128	5,0	3,10	930	744	620	531	465	372	310
6,0	1,40	420	336	280	240	210	168	140	6,0	3,28	984	787	656	562	492	394	328
7,0	1,52	456	365	304	261	228	182	152	7,0	3,54	1062	850	708	607	531	425	354
8,0	1,62	486	389	324	278	243	194	162	8,0	3,79	1137	910	758	650	569	455	379

**Tabela 22.** Kalibracja opryskiwacza do zwalczania chorób i szkodników


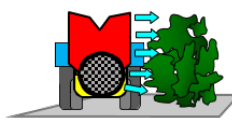

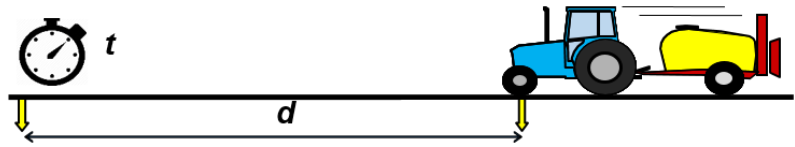




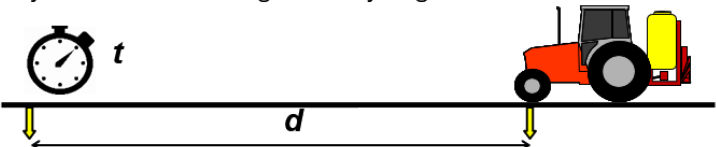

KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO KRZEWÓW		PRZYKŁAD																																									
<p><b>1</b> Biorąc pod uwagę wielkość krzewów i ich fazę wzrostu określ wymaganą dawkę cieczy użytkowej. Sprawdź rozstawę rzędów krzewów.</p> 	<p><i>Dawka cieczy = 500 l/ha</i> <i>Rozstawa = 3,0 m</i></p>																																										
<p><b>2</b> Określi liczbę pracujących rozpylaczy tak, aby, zakres ich działania nie wykraczał poza wielkość krzewów.</p> 	<p><math>n = 2 \times 6 \text{ szt}</math></p>																																										
<p><b>3</b> Obserwując zakres działania rozpylaczy dobierz obroty wentylatora tak, aby do minimum ograniczyć przewiewanie cieczy przez krzewy.</p> 	<p><i>Obroty silnika: 1500 o/m</i> <i>Bieg w ciągniku: II</i> <i>Przekładnia went.: I</i></p>																																										
<p><b>4</b> Oblicz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu na odcinku drogi o znanej długości, na ustalonych jak wyżej biegu i obrotach silnika w ciągniku.</p> 	<p><math>d = 100 \text{ m}</math> <math>t = 50 \text{ sek}</math></p>																																										
<p style="text-align: center;"><math>\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6</math></p>		<p><math>\frac{100}{50} \times 3,6 = 7,2 \text{ km/h}</math></p>																																									
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Czas sek/100 m</th> <th>45</th> <th>48</th> <th>50</th> <th>52</th> <th>54</th> <th>56</th> <th>58</th> <th>60</th> <th>62</th> <th>64</th> <th>66</th> <th>68</th> <th>70</th> <th>72</th> <th>74</th> <th>76</th> <th>78</th> <th>80</th> <th>85</th> <th>90</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Prędkość km/h</td> <td>8,0</td> <td>7,5</td> <td>7,2</td> <td>6,9</td> <td>6,7</td> <td>6,4</td> <td>6,2</td> <td>6,0</td> <td>5,8</td> <td>5,6</td> <td>5,5</td> <td>5,3</td> <td>5,1</td> <td>5,0</td> <td>4,9</td> <td>4,7</td> <td>4,5</td> <td>4,4</td> <td>4,2</td> <td>4,0</td> </tr> </tbody> </table>	Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	<p><i>Prędkość dla odcinka 100 m można odczytać także z tabeli</i></p>
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90																							
Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0																							
<p><b>5</b> Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy dla swojej plantacji przy obliczonej jak wyżej prędkości roboczej.</p>	<p><i>Dawka cieczy = 500 l/ha</i> <i>Rozstaw rzędów = 3,0 m</i> <i>Liczba rozpylaczy = 12</i> <i>Prędkość = 7,2 km/h</i></p>																																										
<p style="text-align: center;"><math>\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rzędów [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy}}</math></p>		<p><math>\frac{500 \times 3,0 \times 7,2}{600 \times 12} = 1,5 \text{ l/min}</math></p>																																									
<p><b>6</b> Z tabeli wydatków nominalnych w katalogu rozpylaczy wybierz rozmiar rozpylaczy i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.</p>	<p><i>Rozpylacz ISO: 02 (żółty) - 10,5 bar</i></p>																																										
<p><b>7</b> Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu 1 minuty wydatek kilku rozpylaczy na każdej sekcji i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar.</p> 	<p><i>Rzeczywiste, skorygowane wartości ciśnienia po pomiarze wydatku rozpylaczy: 11,0 bar</i></p>																																										
<p><b>8</b> Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.</p>																																											

Tabela 23. Kalibracja opryskiwacza do zwalczania chwastów

KALIBRACJA OPRYSKIWACZA DO ZWALCZANIA CHWASTÓW	PRZYKŁAD																																										
<p>1 Określi szerokość opryskiwanego pasa herbicydowego</p> 	<p><i>Pas herbicydowy = 2 m</i></p>																																										
<p>2 Określ wymaganą dawkę cieczy użytkowej w pasie herbicydowym.</p> 	<p><i>Dawka cieczy = 200 l/ha</i></p>																																										
<p>3 Określ liczbę rozpylaczy przypadających na szerokość pasa herbicydowego</p> 	<p><i>Liczba rozpylaczy = 5 szt</i></p>																																										
<p>4 Oblicz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu na odcinku drogi o znanej długości.</p>  $\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego [m]}}{\text{Czas przejazdu [sek]}} \times 3,6$	<p><i>d = 100 m</i> <i>t = 58 sek</i></p> $\frac{100}{58} \times 3,6 = 6,2 \text{ km/h}$																																										
<table border="1"> <tr> <td>Czas sek/100 m</td> <td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td><td>85</td><td>90</td> </tr> <tr> <td>Prędkość km/h</td> <td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td><td>4,2</td><td>4,0</td> </tr> </table>	Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90	Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0	<p><i>Prędkość dla odcinka 100 m można odczytać także z tabeli</i></p>
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90																							
Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0																							
<p>5 Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy przy obliczonej jak wyżej prędkości roboczej.</p> $\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Szer. pasa herbic. [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600 \times \text{Liczba rozpylaczy na pas herbicydowy}}$	<p><i>Dawka cieczy = 200 l/ha</i> <i>Rozstaw rzędów = 2,0 m</i> <i>Liczba rozpylaczy = 5</i> <i>Prędkość = 6,2 km/h</i></p> $\frac{200 \times 2,0 \times 6,2}{600 \times 5} = 0,83 \text{ l/min}$																																										
<p>6 Z tabeli wydatków nominalnych w katalogu rozpylaczy wybierz rozmiar rozpylaczy i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.</p>	<p><i>Rozpylacz ISO: 02 (żółty) - 3,2 bar</i></p>																																										
<p>7 Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu 1 minuty wydatek kilku rozpylaczy i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar.</p> 	<p><i>Rzeczywiste, skorygowane wartości ciśnienia po pomiarze wydatku rozpylaczy: 4,0 bar</i></p>																																										
<p>8 Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.</p>																																											



### **6.3. Bezpieczeństwo dla operatora i środowiska**

#### **Środki ochrony osobistej**

Podczas wszelkich czynności z użyciem środków ochrony roślin należy stosować środki ochrony osobistej, tzn.: odzież ochronną z nienasiąkliwej tkaniny, buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, nitrylowe lub neoprenowe rękawice przeznaczone do pracy z substancjami chemicznymi, sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu, oraz okulary ochronne lub osłonę twarzy z przezroczystym ekranem. Podczas odmierzania środków ochrony roślin i sporządzania cieczy użytkowej operator jest szczególnie narażony na bezpośredni kontakt ze stężonymi preparatami. Dlatego podczas tych operacji należy dodatkowo stosować: fartuch gumowy lub foliowy, osłaniający tułów i nogi, gogle szczelnie chroniące oczy, okrycie głowy oraz półmaskę z filtrem przeciwpyłowym P2 do preparatów sypkich lub z pochłaniaczem A2/A3 do preparatów płynnych.

#### **Ograniczanie znoszenia**

Używane na plantacjach roślin jagodowych techniki ograniczające znoszenie obejmują rozpylacze grubokropliste (np. eżektorowe) oraz opryskiwacze z deflektorami, USP i tunelowe. Ponadto znaczną redukcję znoszenia można osiągnąć poprzez odpowiednią regulację strumienia powietrza, jak również przez obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej.

#### **Strefy buforowe**

W celu ochrony obiektów szczególnie wrażliwych na zanieczyszczenie w wyniku znoszenia środków ochrony roślin obiekty te objęte są strefami buforowymi, w których stosowanie środków ochrony roślin jest zabronione. Dotyczy to takich obiektów jak zbiorniki i ciekły wodne (wody powierzchniowe), pasieki, drogi oraz obszary nieużytkowane rolniczo. W odniesieniu do wód powierzchniowych i obszarów nieużytkowanych rolniczo informacje o szerokościach stref buforowych dla poszczególnych środków ochrony roślin i ewentualnej możliwości ich zmniejszenia pod warunkiem stosowania odpowiednich technik ograniczających znoszenie podane są na etykietach środków. Wykaz tych technik i ich klasyfikacja pod względem stopnia ograniczania znoszenia jest dostępna w Serwisie Ochrony Roślin na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – Państwowego Instytutu Badawczego (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>). Jeśli etykieta środka ochrony roślin nie określa

szerokości strefy buforowej dla wód powierzchniowych to zgodnie z przepisami ogólnymi (rozporządzenie MRiRW w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin - Dz.U. 2014, poz. 516) należy zachować minimalną szerokość strefy, wynoszącą 3 m. Niezależnie od stosowanego środka ochrony roślin przepisy te nakazują także zachowanie strefy buforowej 20 m od pasiek, oraz 3 m od dróg publicznych z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych.

## **7. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa – PIB, a wydawanego przez Polskie Wydawnictwo Rolnicze Sp. Z o.o. (aktualny z 2021)
- wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

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

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

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

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

### **Przydatne adresy stron internetowych:**

[www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl) - Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

[www.piorin.gov.pl](http://www.piorin.gov.pl) - Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

[www.inhort.skierniewice.pl](http://www.inhort.skierniewice.pl) - Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy

[www.ior.poznan.pl](http://www.ior.poznan.pl) – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

[www.ihar.edu.pl](http://www.ihar.edu.pl) - Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

[www.ios.edu.pl](http://www.ios.edu.pl) - Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

[www.pzh.gov.pl](http://www.pzh.gov.pl) - Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

[www.etox.2p.pl](http://www.etox.2p.pl) - Internetowy serwis toksykologii klinicznej

[www.iung.pulawy.pl](http://www.iung.pulawy.pl) - Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

[www.coboru.pl](http://www.coboru.pl) - Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

## 8. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str.1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

### Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi			Inne	
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka (l/ha); (kg/ha) lub stężenie (5)		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe	Skuteczność zabiegu		
1														
2														
3														

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

## 9. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Bussi eres J., Boudreau S., Clément-Mathieu G., Dansereau B., Rochefort L. 2008. Growing black chokeberry (*Aronia melanocarpa*) in cut-over peatlands. *HortScience* 43 (2): 494-499.
- Hall I.V., Wood G.W., Jackson L.P. 1978. The biology of Canadian weeds. 30. *Pyrus melanocarpa* (Michx.) Willd. *Can. J. Plant Sci.* 58: 499-504.
- Kłossowski W. 1972. Metody określające potrzeby nawożenia jab lони borem. *Roczniki Gleboznawcze* 23: 269-274.
- Wójcik P. 2021. Nawożenie roślin sadowniczych na podstawie analizy gleby – uaktualnienie liczb granicznych oraz użycie nowych wskaźników glebowych. Instytutu Ogrodnictwa – Pa ństwowy Instytut Badawczy, Skierniewice, 1-20.