INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka Integrowanej Ochrony agrestu

(materiały dla doradców)

SKIERNIEWICE 2015

Instytut Ogrodnictwa

Metodyka integrowanej ochrony agrestu

(materiały dla doradców)

Skierniewice

Opracowanie zbiorowe
pod redakcją dr Agaty Broniarek-Niemiec

Recenzent: prof. dr hab. Zygmunt S. Grzyb

Autorzy opracowania:
dr Agata Broniarek-Niemiec
dr Zbigniew Buler
dr Grzegorz Doruchowski
dr Jacek Filipczak
mgr Michał Hołdaj
dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO
dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO
dr Tadeusz Malinowski
mgr inż. Wojciech Piotrowski
dr hab. Stanisław Pluta, prof. nadzw. IO
dr Małgorzata Sekrecka
prof. dr hab. Piotr Sobiczewski
prof. dr hab. Waldemar Treder
dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

Autorzy zdjęć: Agata Broniarek-Niemiec (2–6), Mirosława Cieślińska (7, 8), Jerzy Lisek (1), Barbara H. Łabanowska (9–17, 19, 20, 22, 23), Gabriel S. Łabanowski (18, 21), Wojciech Piotrowski (24, 25), Małgorzata Sekrecka (26, 27)

ISBN 978-83-89800-89-3

Nakład: 480 szt.

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2015, aktualizacja 2017 r.

Metodyka została wykonana w ramach zadania 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin", Programu Wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego", finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.
Opracowanie redakcyjne i graficzne wykonano w ramach zadania 5.1.

Egzemplarz bezpłatny

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

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu.

Druk: POL-Print, A. Durka, 96-100 Skierniewice, ul. Łuczyńskiego 6

Spis treści

I. WSTĘP 5

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI 6

2.1. Stanowisko pod plantację 6
2.2. Przedplony i zmianowanie 6
2.3. Otoczenie plantacji 7
2.4. Sadzenie roślin 7
2.5. Nawadnianie 7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie 9
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę 12

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA 13

3.1. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia 14
3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację 14
3.3. Zabiegi odchwaszczające przy użyciu herbicydów 15
3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia 16

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB 18

4.1. Najważniejsze choroby agrestu 18
4.2. Metody ograniczania chorób agrestu 24
4.2.1. Metoda agrotechniczna 24
4.2.2. Metoda chemiczna 25
4.3. Uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy 27

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW 28

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników agrestu 28
5.2. Terminy obserwacji i progi zagrożenia 34
5.3. Podstawowe zasady prawidłowego wykonywania zabiegów ochrony roślin 41
5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej 41

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 44

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI 50

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 51

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA 52

I. 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 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów tylko 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.gov.pl/rolnictwo), metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne i bezpieczne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Ten cel można osiągnąć dzięki znajomości biologii i możliwości rozprzestrzeniania się oraz szkodliwości agrofagów, w tym umiejętności prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem, ponieważ współdziałanie różnych czynników występujących na konkretnej plantacji decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

Opracowana **Metodyka integrowanej ochrony agrestu** obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin aż do zbiorów. Szczególną uwagę zwrócono na metody niechemiczne, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłową technikę stosowania środków ochrony roślin, które warunkują uzyskanie wysokiej efektywności zabiegów i zmniejszenie ich liczby.

Wymagania prowadzenia integrowanej ochrony:

- Znajomość i umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomość ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
- Znajomość pożytecznej fauny, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Umiejętność identyfikacji chwastów i znajomości ich biologii.
- Znajomość wymagań glebowych i agrotechnicznych oraz warunków klimatycznych zapewniających optymalny wzrost rośliny uprawnej.
- Znajomość metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia, liczebności i zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomość progów zagrożenia (jeśli są określone).
- Znajomość profilaktycznych metod ograniczających rozwój chorób, szkodników i chwastów.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

Plantacje agrestu należy zakładać na glebach żyznych, gliniastych lub piaszczysto-gliniastych, przewiewnych, o uregulowanych stosunkach wodnych. Poziom wody gruntowej nie powinien być wyższy niż 50–60 cm od powierzchni gleby. Pod uprawę agrestu bardzo dobre są gleby lessowe. Plantacji nie należy zakładać ani na glebach lekkich, piaszczystych, ani na ciężkich. Odczyn gleby dla agrestu powinien być lekko kwaśny (pH od 6,2 do 6,7). Agrest będzie dobrze rósł na glebach od I do III klasy bonitacyjnej. Najodpowiedniejsze pod uprawę agrestu są tereny równinne lub niewielkie skłony. Natomiast duże spadki terenu i wysokie pagórki nie nadają się ze względu na trudności podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz kombajnowego zbioru owoców. Pod uprawę agrestu mało przydatne są też tereny z nieckowatymi zagłębieniami, ponieważ tworzą się tam zastoiska mrozowe oraz stanowiska osłonięte, z utrudnionym przepływem powietrza, ponieważ dłużej się tam utrzymuje wysoka wilgotność powietrza i roślin, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych.

2.2. Przedplony i zmianowanie

Wiosną, rok przed sadzeniem krzewów, wskazana jest uprawa roślin przeznaczonych na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowsze do tego celu są mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu z dodatkiem zbóż, facelii, słonecznika lub kukurydzy. Rośliny te tworzą dużą masę zieloną oczyszczającą glebę z chwastów i bardzo poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić agrestu po wieloletnich roślinach bobowatych (w tym po lucernie), ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju chorób i szkodników (głównie larw opuchlaków). Należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych na hektar i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym i tanim nawozem zielonym jest gorczyca. Wystarczy wysiać 30 kg nasion na ha jak najwcześniej na wiosnę, stosując przed siewem 100 kg mocznika lub zasilając młode rośliny 100 kg saletry amonowej. Gorczyca zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Należy ją wtedy rozdrobnić ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i płytko przyorać. Na tak przygotowane pole ponownie wysiewa się gorczycę i zasila nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon gorczycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. W ten sposób wprowadza się do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto po uprawianej gorczycy na polach nie występują myszy i nornice.

Dobrą metodą aktywizacji potencjału biologicznego gleby jest 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. Uprawa aksamitki ogranicza występowanie niektórych gatunków nicieni w glebie. Wiosną na 1 ha wysiewa się od 5 do 10 kg nasion, a jesienią rozdrabnia się rośliny i przyoruje. W celu ograniczenia występowania pędraków w glebie zaleca się wysiewać grykę, którą po rozdrobnieniu przyoruje się.

2.3. Otoczenie plantacji

Nie należy usuwać starych drzew i innych zarośli wokół plantacji, gdyż stanowią schronienie dla owadów pożytecznych i ptaków, które odgrywają ważną rolę w ograniczaniu wielu szkodników. Przy grodzeniu plantacji należy również zadbać o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych, takich jak: kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które ograniczają populację myszy polnych i nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu plantacji. W celu zniszczenia pędraków i drutowców zaleca się uprawiać glebę broną talerzową.

2.4. Sadzenie roślin

Najodpowiedniejszą porą sadzenia agrestu jest jesień, ponieważ gleba jest wtedy wilgotna, co sprzyja ukorzenianiu się roślin przed zimą. Podczas sadzenia wiosennego można uszkodzić mocno nabrzmiałe pąki kwiatowe, gdyż agrest bardzo wcześnie rozpoczyna wegetację. Plantację agrestu z przeznaczeniem do kombajnowego zbioru owoców zakłada się na kilkanaście lat. Dlatego krzewy sadzi się w rozstawie 3,5–4,0 m między rzędami oraz 50–60 cm w rzędzie. Rośliny sadzi się w dołki, 5–6 cm głębiej niż rosły w szkółce. Korzenie mają wówczas lepszy dostęp do wilgoci w glebie, a z pędów które znalazły się w ziemi wyrastają nowe korzenie, przez co powstaje silniej rozgałęziony system korzeniowy. Na dużych plantacjach stosuje się maszynowe sadzenie roślin sadzarką zaczepianą do ciągnika.

2.5. Nawadnianie

prof. dr hab. Waldemar Treder

W naszych warunkach klimatycznych nawadnianie ma istotny wpływ na siłę wzrostu, plonowanie oraz kondycję roślin. **Woda jest dobrem nieodnawialnym, dlatego powinno się z niej korzystać bardzo oszczędnie. Wodę należy pobierać z dopuszczalnego źródła w dozwolonych ilościach. Zasady prawne regulujące przepisy związane z czerpaniem i użytkowaniem wody do nawadniania zawarte są w Prawie Wodnym http://isap.sejm.gov.pl/. Każdy właściciel systemu nawodnieniowego zobowiązany jest do posiadania dokumentów potwierdzających prawo do korzystania z zasobów wody.** Podczas doboru instalacji i nawadniania powinno się zwracać szczególną uwagę na oszczędne gospodarowanie wodą. Nawadnianie plantacji można prowadzić poprzez deszczowanie, minizraszanie lub nawadnianie kroplowe, które najefektywniej wykorzystuje wodę.

Deszczowanie

Deszczowanie jest polecane w gospodarstwach, które mają wydajne źródło wody (rzeka lub jezioro). Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę agrestu przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych, tak aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. Dla uzyskania równomiernego deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka wody nie powinna przekraczać 20 mm na glebach bardzo lekkich i 25 mm na glebach ciężkich. System deszczowniany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do -5°C. Do ochrony roślin przed przymrozkami intensywność zraszania powinna wynosić około 35 $m^3/h/ha$.

Minizraszanie

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie tym woda wydatkowana jest przez małe emitery wykonane z tworzywa sztucznego (minizraszacze o wydatku 20–200 l/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacze emitują wodę w postaci kropli lub strumieni. Minizraszacze stosowane są przede wszystkim w przypadku ograniczonej dostępności wody i wysokiej w niej zawartości żelaza. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kroplowe

Nawadnianie kroplowe polecane jest dla nasadzeń intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów 30–40 cm, a na glebach ciężkich – 50 cm. Zalecana maksymalna długość ciągu nawodnieniowego zależy od typu emitera, średnicy wewnętrznej przewodu, wydatku i rozstawy emiterów. Nie powinno się stosować dłuższych ciągów nawodnieniowych niż zalecenia producenta opisane w specyfikacji technicznej produktu.

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Glebę należy zwilżać na głębokość zalegania systemu korzeniowego (ok. 30–40 cm). Długotrwałe zalanie systemu korzeniowego zmniejsza zawartość powietrza w glebie i sprzyja rozwojowi patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej ustalana jest na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się na głębokości 15–20 cm, w pobliżu miejsc, z których emitowana jest woda. W przypadku systemów kroplowych jest to około 15–20 cm od kroplownika, wzdłuż rzędów. Bardzo ważne jest, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody. W przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

Literatura fachowa oraz inne aplikacje poświęcone nawadnianiu są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: www.nawadnianie.inhort.pl.

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

dr hab. Paweł Wójcik prof. nadzw. IO, dr Jacek Filipczak

Nawożenie roślin sadowniczych prowadzi się na podstawie wyników analizy gleby i liści oraz oceny wizualnej kondycji roślin. W Integrowanej Produkcji wykonywanie analiz gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest konieczna, lecz stanowi cenne uzupełnienie analizy gleby i oceny wizualnej roślin.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe agrestu w stosunku do azotu są umiarkowane. Można je określić m.in. na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1). Podane w tabeli dawki są orientacyjne i należy je weryfikować na podstawie siły wzrostu roślin lub zawartości azotu w liściach (tabela 2). Określanie zaleceń nawozowych według powyższych kryteriów diagnostycznych ma szczególne znaczenie w przypadku azotu, gdyż przenawożenie tym składnikiem powoduje zbyt silny wzrost roślin i zwiększa ich atrakcyjność dla szkodników i patogenów.

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) dla plantacji agrestu 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	10–12*	8–10*	6–8*
następne lata	80–100**	60–80**	40–60**

* dawki N w g/m^2 nawożonej powierzchni, ** dawki N w kg/ha nawożonej powierzchni

Tabela 2. Liczby graniczne zawartości podstawowych makroskładników w liściach agrestu (wg Kłossowskiego 1972) oraz zalecane dawki składników (wg Wójcika 2015)

Składnik dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optymalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
N (%) dawka N (kg/ha)	< 1,60 100–120	1,60–2,19 80–100	2,20–2,50 60–80	> 2,50 0–60
P (%) dawka P_2O_5 (kg/ha)	-	< 0,19 50–100	0,19–0,25 0	> 0,25 0
K (%) dawka K_2O (kg/ha)	< 1,00 140–180	1,00–1,65 100–140	1,66–2,00 70–100	> 2,00 0
Mg (%) dawka MgO (kg/ha)	< 0,12 120	0,12–0,23 60	0,24–0,30 0	> 0,30 0

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

Nawożenie fosforem, potasem i magnezem prowadzi się na podstawie porównania wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi powyższych składników (tabela 3). Na podstawie zawartości składnika kwalifikuje się glebę do odpowiedniej klasy zasobności i podejmuje decyzję o celowości nawożenia danym składnikiem oraz jego dawce. Zaniechanie nawożenia danym składnikiem lub stosowanie nadmiernych dawek prowadzi do zachwiania równowagi jonowej w roślinie, co nie tylko obniża plonowanie, ale także zwiększa podatność roślin na porażenie przez szkodniki i choroby.

Tabela 3. Wartości graniczne zawartości fosforu (P), potasu (K) i magnezu (Mg) w glebie oraz wysokość ich dawek, stosowanych przed założeniem plantacji agrestu oraz w trakcie jej prowadzenia (Sadowski i inni 1990, zmodyfikowane przez Wójcika 2015)

Wyszczególnienie	Klasa zasobności		
	niska	średnia	wysoka
	Zawartość fosforu (mg P/100 g)		
Dla wszystkim gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2–4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5–3	> 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P_2O_5/ha)		
	100	100	-
	Zawartość potasu (mg K/100 g)		
Warstwa orna :			
< 20% części spławialnych	< 5	5–8	> 8
20–35% części spławialnych	< 8	8–13	>13
> 35% części spławialnych	< 13	13–21	> 21
Warstwa podorna :			
< 20% części spławialnych	< 3	3–5	> 5
20–35% części spławialnych	< 5	5–8	> 8
> 35% części spławialnych	< 8	8–13	> 13
Nawożenie:	Dawka potasu (kg K_2O/ha)		
przed założeniem plantacji	150–300	100–200	-
owocującej plantacji	100–140	70–100	-
Dla obu warstw gleby:	Zawartość magnezu (mg Mg/100 g)		
< 20% części spławialnych	< 2,5	2,5–4	> 4
≥ 20% części spławialnych	< 4	4–6	> 6
Nawożenie:	Dawka magnezu (g MgO/m^2)		
przed założeniem plantacji	wynika z potrzeb wapnowania		-
owocującej plantacji	12	6	-
Dla wszystkich gleb niezależnie od warstwy gleby	Stosunek K : Mg		
	bardzo wysoki	wysoki	poprawny
	> 6,0	3,6–6,0	3,5

Decyzję o nawożeniu P, K i Mg można także podjąć na podstawie analizy liści, porównując zawartość danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tabela 2). Analiza liści stanowi kryterium weryfikujące dla strategii nawożenia opracowanej na podstawie analizy gleby.

Wapnowanie

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzełkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, odznaczają się także zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metale ciężkie). Dodatkowo na glebach kwaśnych ograniczona jest przyswajalność większości składników. Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawki zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu zastosowania wapna (tabele 4–6). Na glebach lekkich poleca się używać środki wapnujące w formie węglanowej, a na glebach średnich i ciężkich – w formie tlenkowej (wapno palone) lub wodorotlenkowej (wapno gaszone). Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu nawozy rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonywać między końcem października a pierwszą połową listopada.

Tabela 4. Ocena potrzeb wapnowania gleb mineralnych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)

Potrzeby wapnowania	pH			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
konieczne	< 4,0	< 4,5	< 5,0	< 5,5
potrzebne	4,0–4,5	4,5–5,0	5,0–5,5	5,5–6,0
wskazane	4,6–5,0	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5
ograniczone	5,1–5,5	5,6–6,0	6,1–6,5	6,6–7,0
zbędne	> 5,5	> 6,0	> 6,5	> 7,0

Tabela 5. Zalecane dawki nawozów wapniowych w zależności od kategorii agronomicznej gleby oraz jej odczynu (wg IUNG)*

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
Konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
Potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
Wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
Ograniczone	-	-	1,0	1,0

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

Tabela 6. Maksymalne dawki nawozów wapniowych stosowane jednorazowo na plantacji (Sadowski i inni 1990)

Odczyn gleby	Kategoria agronomiczna gleby		
	lekka	średnia	ciężka
	dawka CaO (kg/ha)		
< 4,5	1500	2000	2500
4,5–5,5	750	1500	2000
5,6–6,0	500	750	1500

Nawożenie dolistne a ochrona roślin

Stosowanie nawozów dolistnych na plantacji może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów i szkodników dzięki zawartości składników mineralnych (miedź, cynk, siarka, krzem), kwasów karboksylowych (kwasu octowego, mrówkowego), polisacharydów (chitozan) lub wysokiemu (pH >10) albo niskiemu (pH <3) odczynowi. Skuteczność opryskiwania tymi nawozami przeciwko chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstości wykonywania zabiegów oraz stężenia stosowanej cieczy. Im większa częstość zabiegów i stężenie cieczy tym bardziej skuteczna ochrona roślin. Należy jednak podkreślić, że omawiane zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów, a tylko ją wspomagają.

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

dr hab. Stanisław Pluta, prof. nadzw. IO

Przy wyborze odmiany agrestu należy wziąć pod uwagę między innymi: plenność i wielkość krzewów, barwę i termin dojrzewania owoców, odporność roślin na główne choroby pochodzenia grzybowego, a także przydatność do kombajnowego zbioru. Ważna jest również przydatność owoców dla przetwórstwa i zamrażalnictwa, a ostatnio także do spożycia w stanie świeżym. Owoce agrestu są również eksportowane, muszą spełniać odpowiednie wymogi, jak barwa skórki (jasna, zielona, żółtozielona) i wielkość jagód (masa owocu 4,0 g i więcej lub średnica >15 mm). Barwa skórki owoców deserowych może też być czerwona, a jagody powinny być przede wszystkim atrakcyjne i smaczne.

Do zakładania plantacji agrestu należy używać tylko kwalifikowanego materiału szkółkarskiego, gdyż daje to gwarancję dobrej zdrowotności roślin, czystości odmianowej i wysokiej jakości materiału nasadzeniowego. Aktualnie w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej wpisanych jest 7 odmian agrestu (http://www.coboru.pl/polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx? kodgatunku=AGJ). Wśród nich 5 charakteryzuje się małą podatnością na amerykańskiego mączniaka agrestu. Są to odmiany: 'Invicta', 'Hinnonmaki Rot' i 'Pax' oraz nowe, polskie – 'Hinsel' i 'Resika'. W przypadku obu polskich odmian występuje nadal ograniczona dostępność kwalifikowanego materiału szkółkarskiego na nowe nasadzenia. Najbardziej rozpowszechniona w uprawie odmiana 'Biały Triumf' obok wielu zalet, ma jedną podstawową wadę – dużą

podatność na amerykańskiego mączniaka agrestu i wymaga intensywnej ochrony chemicznej.

Krótką charakterystykę odmian agrestu wpisanych do krajowego rejestru COBORU przedstawiono w tabeli 7.

Tabela 7. Charakterystyka odmian agrestu wpisanych do Krajowego Rejestru COBORU pod względem wybranych cech użytkowych

Odmiana	Termin dojrzewania owoców	Plenność	Wielkość owoców	Barwa owoców – dojrzałość zbiorcza /dojrzałość pełna	Podatność na amerykańskiego mączniaka agrestu	Przydatność odmiany
'Hinnonmaki Rot'	wczesny	średnia	małe	zielonożółta /ciemnoczerwona	mała	amatorska małe plantacje
'Invicta'	wczesny	b. duża	średnie i duże	jasnozielona /żółtozielona	średnia	plantacje towarowe amatorska
'Biały Triumf'	średnio-wczesny	b. duża	duże i średnie	jasnozielona /zielonożółta	duża	plantacje towarowe
'Czerwony Triumf'	średnio-wczesny	średnia	średnie i duże	zielona /ciemnoczerwona	duża	amatorska
'Hinsel'	średnio-wczesny	średnia	średnie	zielona /czerwona	mała	plantacje towarowe amatorska
'Resika'	średnio-wczesny	średnia	średnie	zielona /żółta	mała	plantacje towarowe amatorska
'Pax'	średnio-wczesny	średnia	duże i średnie	zielona /czerwona	mała	amatorska uprawa szpalerowa

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

Chwasty konkurują z roślinami uprawnymi o wodę, substancje pokarmowe, światło i owady zapylające; niekorzystnie oddziałują chemicznie (allelopatia); pogarszają warunki fitosanitarne, co sprzyja rozwojowi chorób grzybowych i szkodników (gryzonie, przędziorki, mszyce, skoczki, drutowce) oraz utrudniają maszynowy zbiór owoców. Prawidłową ocenę zagrożenia oraz podjęcie decyzji o zabiegu odchwaszczającym ułatwia określenie dwóch parametrów – progu zagrożenia (szkodliwości) oraz okresu krytycznego. Próg zagrożenia definiuje się jako liczbę chwastów określonego gatunku (szt./m^2) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu którego zalecane jest zwalczanie. Okres krytyczny to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

Skład gatunkowy zachwaszczenia zależy od warunków środowiskowych, głównie klimatu i właściwości gleby oraz czynnika ludzkiego. Na plantacjach powszechnie występuje około 30 gatunków chwastów segetalnych i ruderalnych. Do pospolitych

chwastów należą roczne chwasty jedno- i dwuliścienne (np. chwastnica jednostronna, włośnica sina, gwiazdnica pospolita, komosa biała) oraz chwasty wieloletnie (np. mniszek pospolity, ostrożeń polny, skrzyp polny).

3.1. Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia

Integrowana ochrona zakłada łączenie metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: aplikacja herbicydów, uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Metody uprawy mogą być prowadzone łącznie (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (np. mechaniczna uprawa gleby w międzyrzędziach wiosną i wczesnym latem, a od lipca do jesieni koszenie chwastów) lub uzupełniająco (pielenie lub opryskiwanie chwastów w ściółkach). Istotną rolę w ograniczaniu zachwaszczenia odgrywa profilaktyka, odpowiednie przygotowanie pola przed założeniem plantacji, zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion.

3.2. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem agrestu obejmuje: wybór dobrego przedplonu (trawy, gorczyca), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub używanie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne prowadzące do inaktywacji nasion chwastów. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Może to być np. głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka i usunięcie kłączy 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. Jest to jeden z warunków ograniczenia skrzypu polnego, który rozwija się na glebach o niewłaściwym obiegu wody, z nieprzepuszczalną warstwą w podglebiu. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich, które po orce znalazły się w powierzchniowej warstwie gleby, należy kilkakrotnie usunąć broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Korzenie i kłącza niektórych chwastów trwałych, m.in. skrzypu polnego czy powoju polnego, rozwijają się do głębokości 2 m. Uprawa, która prowokuje głęboko korzeniące się chwasty do rozwoju, powinna być uzupełniona stosowaniem układowych herbicydów dolistnych. Do najczęściej wykorzystywanych należą środki zawierające glifosat oraz środki zaliczane do pochodnych kwasów karboksylowych o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA i fluroksypyr. Herbicydy dolistne powinno się stosować od połowy maja do października na zielone chwasty o wysokości nie mniejszej niż 10–15 cm, unikając opryskiwania kwitnących roślin. Odpowiedniki auksyn aplikuje się przy temperaturze powietrza powyżej 10°C i podczas bezdeszczowej pogody. Glebę należy uprawiać nie wcześniej niż po 3 tygodniach od

użycia herbicydów. Jeśli średnia dobowa temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15°C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3–4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5–6 tygodni od opryskiwania syntetycznymi auksynami. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa od 0°C. Spadki temperatury poniżej 0°C, które występują bezpośrednio przed zabiegiem lub po nim, nie obniżają skuteczności zabiegu. Po późnojesiennej aplikacji glifosatu glebę uprawia się dopiero wczesną wiosną, gdyż jego działanie w okresie chłodów jest powolne.

3.3. Zabiegi odchwaszczające przy użyciu herbicydów

W uprawie krzewów – roślin wieloletnich – obserwuje się przeniesienie efektu szkodliwości chwastów na następny sezon wegetacyjny. **Agrest jest szczególnie wrażliwy na konkurencję chwastów od kwietnia do sierpnia, czyli od początku wegetacji do zakończenia wzrostu pędów.** W tym okresie wskazane jest wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji pokrycie gleby chwastami osiągnie 30–50% lub na starszych plantacjach będzie wyższe niż 50%, a wysokość chwastów osiągnie 10–15 cm. Chwasty, których łodygi okręcają się wokół pędów agrestu 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.

Aplikacja herbicydów, ze względu na skuteczność, techniczną łatwość wykonania oraz relatywnie niskie koszty, jest ważną metodą regulowania zachwaszczenia, jednak ograniczona liczba substancji chwastobójczych zarejestrowanych w uprawie agrestu utrudnia zwalczanie chwastów oraz rotację środków.

Podział herbicydów na doglebowe, stosowane przed wschodami lub wkrótce po wschodach chwastów oraz dolistne, stosowane na chwasty powschodowo, ma duże znaczenie praktyczne. Herbicydy doglebowe należy stosować na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Najlepszym terminem opryskiwania środkami doglebowymi (o działaniu następczym) jest okres chłodów, wiosną lub jesienią. Herbicydy te są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, gdzie 1–2 zabiegi w ciągu roku zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą uszkadzać krzewy. Herbicydy doglebowe należy stosować ostrożnie, ze względu na gęsty i płytko położony system korzeniowy agrestu. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają większość roślin uprawnych (w tym krzewy) po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje bardziej wybiórcze działanie – np. graminicydy powschodowe służą 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 lub lipcu (po zbiorze owoców) oraz w listopadzie. Do ostatniego zabiegu wykorzystywane są herbicydy, które dobrze działają w niskiej temperaturze. Aby osiągnąć maksymalną skuteczność zabiegu, niezbędny jest prawidłowy wybór rodzaju środka i dawki, terminu zabiegu z uwzględnieniem fazy rozwojowej chwastów i warunków pogodowych, objętości cieczy opryskowej, techniki opryskiwania oraz dodatku adiuwantów, jeśli są zalecane. Efektywność zwalczania chwastów poprawia stosowanie mieszanek herbicydów zawierających substancje czynne o różnym mechanizmie działania. 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 doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: www.gov.pl/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin:, gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

3.4. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności oraz ściółkowanie gleby. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest obecnie praktykowany w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane przy użyciu specjalistycznych narzędzi, takich jak: brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki oraz agregaty uprawowe. Na rynku dostępne są agregaty uprawowe, które składają się z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych. Pielniki palcowe, tzw. gwiazdki, pracują w rzędzie roślin i znacząco redukują potrzebę ręcznego pielenia młodych plantacji. Na nowo sadzonych plantacjach przy wysokości krzewów do 50 cm istnieje możliwość niszczenia chwastów w rzędzie przy pomocy pielnika rotacyjnego. Na starszych plantacjach nie da się całkowicie zmechanizować pielenia w rzędach. Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów. Jeśli ich użycie nie będzie łączone ze stosowaniem herbicydów, to należy oczekiwać kompensacji takich chwastów jak np. perz właściwy. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni agrestu. Systematyczna uprawa, głównie pielnikami aktywnymi, prowadzi do degradacji gleby, dlatego liczbę zabiegów ogranicza się do 4–6, a na ciężkich, zwięzłych glebach do 8 rocznie. Ostatnią uprawkę w sezonie należy wykonać w sierpniu. Uprawki w międzyrzędziach mogą być wykonywane tylko wiosną i na początku lata, po czym dopuszcza się do rozwoju chwastów, które od lipca 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 wyłącznie na żyzne gleby. Dopuszczone jest także tzw. naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy, np. wiechlina roczna. Dwuliścienne miododajne chwasty, takie jak mniszek pospolity, którego kwitnienie częściowo pokrywa się z kwitnieniem agrestu i konkuruje z nim o owady zapylające oraz koniczyna biała kwitnąca od późnej wiosny, nie są pożądanym składnikiem zadarnienia na plantacjach, gdzie prowadzona jest chemiczna ochrona roślin. Pszczoły, które chętnie odwiedzają kwitnące chwasty, są podtruwane przez środki ochrony roślin znoszone w międzyrzędzia. Koszenie kwitnących chwastów zaleca się głównie w czasie kwitnienia agrestu i przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin. Murawa zapewnia przejezdność maszyn, ogranicza erozję oraz wymywanie składników pokarmowych w głębsze warstwy gleby i jest tania w utrzymaniu. Badania wykazują jednak, że krzewy z murawą w międzyrzędziach plonują słabiej niż w czarnym ugorze. 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 bardzo żyznych. Zaopatrzenie kosiarko-rozdrabniaczy w boczne talerze podkaszające umożliwia regulowanie szerokości koszenia murawy w zależności od potrzeb. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5–2,0 m.

Fot. 1. Siewki przytulii czepnej

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są wykorzystywane także ściółki syntetyczne – czarna folia polietylenowa, włóknina polipropylenowa (czarna agrotkanina) i poliakrylowa (czarna agrowłóknina) oraz ściółki pochodzenia naturalnego – słoma zbożowa i rzepakowa, trociny, zrębki roślinne, kora drzewna, obornik, agregatowany węgiel brunatny, kompost, wytłoki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych plantacjach na wcześniej uformowane niskie wały (zagony). Po wkopaniu powinny mieć szerokość przynajmniej 1 m. Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić nawożenie azotowe, dostarczając do gleby około 20 kg/ha N w czystym składniku. Przy stosowaniu ściółek syntetycznych nie jest 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 stosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi 3 lata, a ich późniejsza utylizacja jest kłopotliwa (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 10 cm.

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

dr Agata Broniarek-Niemiec, dr Tadeusz Malinowski

W integrowanej ochronie roślin szczególne znaczenie odgrywa prawidłowa agrotechnika oraz uprawa odmian mało podatnych na choroby. Rośliny rosnące w sprzyjających warunkach są mniej podatne na porażenie przez czynniki chorobotwórcze i łatwiej regenerują ewentualne uszkodzenia, gdyż w pełni wykorzystują swój potencjał biologiczny. W integrowanej ochronie roślin metody chemiczne są stosowane w sytuacjach, kiedy inne działania okazują się mało skuteczne lub niemożliwe do zastosowania. Podstawą integrowanej ochrony jest umiejętność rozpoznawania sprawców chorób, znajomość biologii i warunków sprzyjających ich rozwojowi, a także umiejętność wyboru optymalnego terminu zwalczania, skutecznym i najmniej szkodliwym dla środowiska fungicydem.

4.1. Najważniejsze choroby agrestu

Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie agrestu jest zróżnicowane (tabela 8) i zależy od wielu czynników, z których najważniejszymi są: wielkość źródła infekcji, podatność odmiany i przebieg warunków pogodowych (tabela 9). Na wielu plantacjach towarowych ciągle uprawiana jest stara, angielska odmiana 'Biały Triumf' podatna na amerykańskiego mączniaka agrestu. Zapobieganie tej chorobie powinno być prowadzone kompleksowo, z wykorzystaniem metody chemicznej w połączeniu z zabiegami agrotechnicznymi, takimi jak zimowe lub wczesnowiosenne wycinanie porażonych pędów i prawidłowe prześwietlanie krzewów. Usuwanie pędów z objawami mączniaka znacznie redukuje źródło infekcji i nasilenie choroby. Ponadto krzewy prawidłowo cięte, niezagęszczone można efektywnie chronić przy użyciu środków chemicznych.

Inną chorobą występującą na wszystkich odmianach agrestu jest antraknoza liści porzeczek. Wymaga ona corocznego zwalczania na wszystkich plantacjach. Silnie porażone rośliny przedwcześnie tracą liście, są bardziej podatne na uszkodzenia mrozowe i słabiej plonują.

Pozostałe choroby występują lokalnie i mają mniejsze znaczenie gospodarcze. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości chorób przedstawia tabela 10.

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze chorób agrestu w Polsce

Choroba – czynnik sprawczy	Znaczenie gospodarcze
choroby grzybowe	
Amerykański mączniak agrestu – *Podosphaera mors-uvae* (Schwein) Berk. et Curt	+++
Antraknoza liści porzeczek (opadzina) – *Drepanopeziza ribis* (Kleb.) Höhn	+++
Czarna plamistość agrestu – *Alternaria alternata* (Fr.) Keissler	+
Europejski mączniak agrestu – *Microsphaera grossulariae* (Wallr.) Lév.	+
Rdza agrestu (rdza porzeczkowo-turzycowa) – *Puccinia caricina* var. *pringsheimiana* (Kleb.) D.M. Hend.	+
Szara pleśń – *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel	+
choroby wirusowe	
Otaśmienie nerwów agrestu – *Gooseberry vein banding virus*, GVBV syn. *Gooseberry vein banding associated virus*, GVBaV	++

+ choroba o znaczeniu lokalnym; ++ choroba ważna; +++ choroba bardzo ważna

Tabela 9. Orientacyjne warunki sprzyjające rozwojowi wybranych chorób agrestu

Choroba	Temperatura (°C)	Deszcz (wilgotność)	Nasłonecznienie
Amerykański mączniak agrestu	15–25	niska–średnia	słonecznie
Antraknoza liści porzeczek	16–21	opady	-
Czarna plamistość agrestu	16–22	wysoka	-
Europejski mączniak agrestu	15–25	niska–średnia	słonecznie
Rdza agrestu	15–20	średnia–wysoka	-
Szara pleśń	20–25	wysoka	-

Tabela 10. Cechy diagnostyczne i szkodliwość chorób agrestu

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
Amerykański mączniak agrestu (*Podosphaera mors-uvae*)	Od wczesnej wiosny na młodych, rozwijających się, wierzchołkowych liściach i pędach pojawiają się białe, pylące plamy. Przy silnym porażeniu całe wierzchołkowe przyrosty pędów mogą być pokryte obfitym, mączystym nalotem złożonym z grzybni i zarodników konidialnych. Porażeniu ulegają także owoce. Z wiekiem biała grzybnia ciemnieje i nalot na owocach staje się brązowy, zbity, wojłokowaty, a w nim w okresie lata i jesienią tworzą się liczne, dobrze widoczne, ciemne punkty – otocznie grzyba. Wierzchołki pędów często zamierają, a liście nie wyrastają, ulegają deformacji i wcześnie opadają. Brak przyrostów jest szczególnie szkodliwy dla młodych roślin, gdyż opóźnia ich wzrost i osiągnięcie pełni owocowania. Ponadto silne porażenie krzewów prowadzi do całkowitego zahamowania wzrostu pędów, co powoduje znaczną redukcję plonu w następnym sezonie. Porażone owoce nie przedstawiają wartości handlowej, gdyż drobnieją, są zniekształcone i pokryte ciemnymi plami. W miejscu plam owoce często pękają i gniją. Przy silnym porażeniu nawet cały plon agrestu może ulec zniszczeniu.
Antraknoza liści porzeczek	Od wczesnej wiosny, najpierw na liściach w dolnych partiach krzewu, pojawiają się pojedyncze, drobne plamki początkowo chlorotyczne, potem ciemnobrązowe.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
(*Drepanopeziza ribis*)	Następnie w wyniku infekcji wtórnych powodowanych przez zarodniki konidialne, szczególnie w sezonach o dużej ilości opadów, liczba plam gwałtownie wzrasta i objawy choroby mogą wystąpić na wszystkich liściach na krzewie. Na plamach, głównie na dolnej stronie liścia, widoczne są liczne nabrzmienia skórki, pod którą grzyb wytwarza owocniki stadium konidialnego – acerwulusy. Drobne, nekrotyczne plamy występują także na ogonkach liściowych oraz na zielonych częściach pędów. Owoce mogą być zakażone tylko w początkowej fazie rozwoju. Pojawiają się wówczas na nich małe, suche, brunatne plamy. Porażone owoce najczęściej opadają. Silnie porażone liście żółkną i masowo opadają. Już w lipcu może dojść do całkowitej defoliacji. Wczesna utrata liści powoduje znaczny spadek plonu oraz osłabienie krzewów, co prowadzi do słabszego zawiązywania pąków kwiatowych i wzrostu podatności roślin na uszkodzenia mrozowe, gdyż jesienią często pojawia się wtórny wzrost pędów, które zimą łatwo przemarzają. Choroba wyrządza corocznie znaczne straty, a w lata silnych epidemii wyniszcza wiele plantacji.
Czarna plamistość agrestu (*Alternaria alternata*)	Typowe objawy choroby występują najczęściej na wyrośniętych owocach, tuż przed zbiorami, w postaci suchych, skórzastych, nieregularnych, czarnych, aksamitnych plam. W lata z dużą ilością opadów może powodować straty w plonie, gdyż porażone owoce tracą wartość handlową i znaczna ich część opada, porażane mogą być także wierzchołkowe części pędów, na których widoczne są czarne, podłużne plamy. Choroba występuje lokalnie i ma małe znaczenie ekonomiczne.
Europejski mączniak agrestu (*Microsphaera grossulariae*)	Objawy choroby pojawiają się w maju, w postaci delikatnego, białoszarego, mączystego nalotu grzybni i zarodników konidialnych. Widoczne są przede wszystkim na górnej stronie liści, rzadziej na dolnej ich stronie i na owocach. Na dobrze rozwiniętej grzybni tworzą się wyraźnie widoczne, czarne, kuliste, drobne utwory – otocznie grzyba. Występują one w skupieniach lub pojedynczo rozrzucone w mączystym nalocie grzybni. W odróżnieniu od amerykańskiego mączniaka agrestu, grzyb *M. grossulariae* nigdy nie tworzy zwartej, wojłokowatej grzybni. Jesienią silnie porażone liście wcześniej opadają. Szkody powodowane przez europejskiego mączniaka agrestu są niewielkie, gdyż występuje on sporadycznie i rzadko w większym nasileniu. W Polsce choroba jest spotykana w zachodnich rejonach kraju, głównie na plantacjach bardzo zagęszczonych.
Otaśmienie nerwów agrestu – (*Gooseberry vein banding disease*, GVBV)	Charakterystycznym symptomem choroby jest chlorotyczne rozjaśnienie i ewentualnie spłaszczenie tkanki otaczającej nerwy liści. Objawy te można zaobserwować wiosną, zaś latem, szczególnie w czasie długotrwałych upałów, są one słabo widoczne lub zanikają. Liście chorych krzewów są drobne i zniekształcone. Intensywność objawów zależy od odmiany agrestu i szczepu/izolatu GVBV porażającego roślinę. Wirus powoduje zahamowanie wzrostu, a u podatnych odmian jest przyczyną obniżenia plonu owoców. Istnieje ryzyko pomylenia symptomów GVBV z uszkodzeniami liści spowodowanymi żerowaniem mszyc. Dlatego wstępne podejrzenie występowania choroby należy weryfikować testami biologicznymi lub metodami laboratoryjnymi (testy PCR na obecność wirusa otaśmienia nerwów agrestu (GVBV).
Rdza agrestu (rdza porzeczkowo -turzycowa)	Wiosną, zwykle w kwietniu i maju, na liściach, ogonkach liściowych, kwiatach i rozwijających się owocach powstają jaskrawe, żółtopomarańczowe, wzniesione plamy. Tkanka w miejscu plam jest pogrubiała i zdeformowana z wyraźnymi wzdęciami.

Choroba	Cechy diagnostyczne i szkodliwość
(*Puccinia caricina* var. *pringsheimiana*)	Na nabrzmieniach grzyb tworzy ściśle ułożone, żółto zabarwione ecja (ogniki) w postaci charakterystycznych kubeczków, których ujście otoczone jest wypustkami z postrzępionej osłonki. Porażone owoce są oszpecone, tracą swoją wartość handlową i najczęściej wcześnie opadają. Choroba występuje sporadycznie i ma małe znaczenie ekonomiczne. Znacznie częściej obserwowana jest na porzeczkach. Na agreście występuje lokalnie, ale może wówczas powodować straty owoców dochodzące nawet do 10–15%. Wystąpieniu choroby sprzyjają rosnące w pobliżu plantacji turzyce (zazwyczaj na podmokłych łąkach i nieużytkach) oraz długa i ciepła jesień.
Szara pleśń (*Botryotinia fuckeliana*)	Grzyb poraża wszystkie nadziemne organy rośliny – liście, pędy, kwiaty oraz owoce. Duże straty powoduje wtedy, gdy w czasie kwitnienia panuje deszczowa pogoda. Porażone kwiaty brunatnieją i zasychają. W przypadku silnie zagęszczonych krzewów może dochodzić do porażenia liści i młodych, zielnych pędów. Infekcje młodych pędów obserwowane są często w produkcji szkółkarskiej pod osłonami na porzeczce złotej, używanej jako podkładka dla piennych form agrestu i porzeczki. Na porażonych organach pojawiają się początkowo chlorotyczne, a potem rozległe, nekrotyczne, brunatne lub brązowe plamy, które mogą powodować zasychanie liści i wierzchołków pędów. Silne porażenie owoców obserwuje się na plantacjach głównie w czasie dojrzewania i podczas zbioru. Porażone owoce gniją także w czasie przechowywania i transportu. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza wszystkie porażone organy pokrywają się charakterystycznym szarym nalotem trzonków i zarodników konidialnych. W miejscu nekroz pojawiają się czarne sklerocja.

Fot. 2. Amerykański mączniak agrestu – objawy na owocach

Fot. 3. Amerykański mączniak agrestu – objawy na liściach

Fot. 4. Europejski mączniak agrestu

Fot. 5. Objawy rdzy porzeczkowo-turzycowej na liściach porzeczki

Fot. 6. Antraknoza liści porzeczek – objawy na agreście

Fot. 7. Objawy otaśmienia nerwów agrestu na liściu

4.2. Metody ograniczania chorób agrestu

4.2.1. Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna polega przede wszystkim na:

- prawidłowym wyborze stanowiska – w oddaleniu od starych, zaniedbanych upraw,
- zakładaniu plantacji ze zdrowego materiału, pochodzącego z certyfikowanych szkółek,
- właściwym nawożeniu,
- odpowiednim cięciu krzewów, zapobiegającym nadmiernemu zagęszczeniu plantacji,
- usuwaniu wczesną wiosną porażonych pędów (w celu ograniczenia źródła infekcji amerykańskiego mączniaka agrestu),
- usuwaniu zawirusowanych krzewów agrestu,
- wygrabianiu i niszczeniu opadłych liści (w celu ograniczenia patogenów zimujących na liściach).

Działania agrotechniczne ograniczające zagrożenie ze strony poszczególnych chorób podano w tabeli 11.

Fot. 8. Pęd agrestu z objawami otaśmienia nerwów

Tabela 11. Najważniejsze metody ograniczania chorób agrestu

Choroba	Metody agrotechniczne i hodowlane	Metoda chemiczna
Amerykański mączniak agrestu (*Sphaerotheca mors-uvae*)	Usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów ogranicza źródło choroby. Unikanie przenawożenia plantacji, ponieważ krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez chorobę. Plantacje prawidłowo cięte, niezagęszczone są porażane w mniejszym stopniu i można je dokładniej opryskać. Zakładanie plantacji z odmian mało podatnych na chorobę (tabela 7).	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami
Antraknoza liści porzeczek (*Drepanopeziza ribis*)	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści jest użyteczną, lecz bardzo pracochłonną metodą. Porażone i opadłe liście są źródłem infekcji w kolejnym sezonie. Prawidłowo cięte, niezagęszczone krzewy agrestu można dokładniej opryskać.	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami
Czarna plamistość agrestu (*Alternaria alternata*)	Grzyb jest polifagiem i poraża wiele gatunków roślin oraz na nich zimuje. Dlatego brak jest skutecznych metod ograniczających chorobę.	Fungicydy oparte na mankozebie stosowane wczesną wiosną do zwalczania antraknozy liści porzeczek skutecznie hamują rozwój czarnej plamistości agrestu

Choroba	Metody agrotechniczne i hodowlane	Metoda chemiczna
Europejski mączniak agrestu (*Microsphaera grossulariae*)	Wygrabianie i niszczenie opadłych liści jest użyteczną, lecz bardzo pracochłonną metodą. Porażone i opadłe liście są źródłem infekcji w kolejnym sezonie. Unikanie przenawożenia plantacji, ponieważ krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez chorobę. Plantacje prawidłowo cięte, niezagęszczone są porażane w mniejszym stopniu i można je dokładniej opryskać.	Fungicydy stosowane przeciwko amerykańskiemu mączniakowi agrestu skutecznie zwalczają również europejskiego mączniaka agrestu
Otaśmienie nerwów agrestu – GVBV	Najbardziej efektywną metodą zwalczania choroby jest uprawa odmian mało podatnych. Inne zalecane działania to: – stosowanie zdrowego materiału roślinnego do nowych nasadzeń, – zachowanie izolacji przestrzennej nowych plantacji od roślin *Ribes* niesprawdzonych na obecność wirusa, – zwalczanie mszyc, – systematyczne prowadzenie lustracji plantacji i jej otoczenia pod kątem występowania symptomów choroby i usuwanie porażonych/podejrzanych roślin. W przypadku wątpliwości należy zbadać podejrzane rośliny na obecność GVBV.	Zwalczanie wektorów – mszyc (wiele gatunków może przenosić GVBV), szczególnie istotne, gdy w pobliżu plantacji znajdują się potencjalne źródła infekcji (amatorsko uprawiane i dziko rosnące rośliny agrestu lub porzeczki)
Rdza porzeczkowo-turzycowa (*Puccinia caricina* var. *pringsheimiana*)	Decydującą rolę odgrywa przerwanie łańcucha rozwojowego patogena przez usunięcie turzyc z okolic plantacji. W rejonach, w których turzyce występują powszechnie nie należy zakładać plantacji agrestu. Tereny takie (zazwyczaj podmokłe) także ze względów agrotechnicznych są mało przydatne do uprawy agrestu na skalę towarową.	Brak zarejestrowanych fungicydów
Szara pleśń (*Botryotinia fuckeliana*)	Prawidłowo cięte, niezagęszczone krzewy są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę.	Opryskiwanie dozwolonymi fungicydami

W integrowanej ochronie duże znaczenie mogą mieć inne preparaty, niebędące typowymi środkami ochrony roślin. W badaniach Instytutu Ogrodnictwa obiecujące wyniki w ograniczaniu nasilenia amerykańskiego mączniaka agrestu wykazał nawóz Solfan PK. Jest on przeznaczony do dolistnego dokarmiania roślin potasem i fosforem. Jego kilkakrotne zastosowanie na plantacji agrestu ograniczyło wystąpienie mączniaka nawet w 70%. Dlatego nawożenie plantacji nawozem Solfan PK można traktować jako wsparcie tradycyjnej ochrony agrestu przed tą chorobą.

4.2.2. Metoda chemiczna

Chemiczna metoda zwalczania chorób agrestu jest nadal podstawą ochrony, jednak istotne jest, aby była stosowana racjonalnie i w sposób niezagrażający ludziom, zwierzętom i środowisku. W ostatnich latach nastąpiły duże zmiany w doborze środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Ponieważ każdego roku następują zmiany w zestawie środków dopuszczonych do stosowania, to każdorazowo przed użyciem środka należy sprawdzić jego etykietę – instrukcję stosowania.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: www.gov.pl/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

Dla osiągnięcia skutecznej ochrony chemicznej konieczna jest częsta lustracja plantacji w celu rozpoznania choroby i określenia jej nasilenia (tabela 12). Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu, zarówno pod względem zwalczanych patogenów, jak i panujących warunków atmosferycznych. W wielu przypadkach, przy systematycznej lustracji plantacji, dobrej znajomości biologii patogenów oraz zakresu skuteczności danego fungicydu, można w czasie jednego zabiegu zwalczać jednocześnie kilka chorób występujących na plantacji. Zasadą integrowanej ochrony jest, aby wybierać **fungicydy mało toksyczne oraz selektywne**, to znaczy niezagrażające organizmom pożytecznym. Ponadto w przypadku upraw kwitnących lub takich, w których występują kwitnące chwasty wskazane jest wykonywanie zabiegu wieczorem, po zakończeniu oblotu owadów zapylających oraz przestrzeganie okresu prewencji dla pszczół.

Tabela 12. Sposób prowadzenia lustracji, konieczność zwalczania i ustalenie terminów zabiegów

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Amerykański mączniak agrestu	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać wczesną wiosną, oceniając stopień infekcji pierwotnych na podstawie liczby porażonych pędów. Dalsze obserwacje należy prowadzić w okresie wegetacji, zarówno przed, jak i po zbiorach owoców.	Zwalczanie konieczne na plantacjach odmian podatnych (np. 'Biały Triumf', 'Czerwony Triumf'). Zabiegi zapobiegawcze rozpocząć tuż przed kwitnieniem i kontynuować po kwitnieniu do zbiorów, przeciętnie co 7–10 dni, z zachowaniem okresu karencji. Na silnie porażonych plantacjach należy także wykonać 1–2 zabiegi po zbiorach owoców.
Antraknoza liści porzeczek	Pierwsze objawy choroby są widoczne już w końcu maja. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji, zarówno przed, jak i po zbiorach owoców. Nasilenie choroby zależy od warunków atmosferycznych. W czasie suchej i upalnej pogody nie dochodzi do infekcji.	Większość uprawianych odmian agrestu jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. Zabiegi chemiczne należy rozpocząć bezpośrednio przed kwitnieniem i kontynuować do zbiorów owoców co 10–14 dni, z zachowaniem okresu karencji i z uwzględnieniem warunków atmosferycznych. W lata silnych epidemii konieczne jest również wykonanie 1–2 zabiegów po zbiorach owoców.

Choroba	Sposób prowadzenia lustracji	Terminy zabiegów
Czarna plamistość agrestu	Lustracje plantacji prowadzić przed zbiorem owoców, kiedy widoczne są objawy choroby, oceniając jej nasilenie i potencjalne źródło infekcji na następny rok.	Wczesnowiosenne zabiegi stosowane przeciwko antraknozie środkami opartymi na mankozebie ograniczają nasilenie choroby.
Europejski mączniak agrestu	Choroba występuje lokalnie, w niewielkim nasileniu, tylko w zachodnich rejonach Polski. Pierwsze objawy są widoczne w maju. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji zarówno przed, jak i po zbiorach owoców.	Choroba jest zwalczana jednocześnie z amerykańskim mączniakiem agrestu. Ochrona konieczna tylko na plantacjach odmian podatnych na chorobę.
Otaśmienie nerwów agrestu	Lustrację pod kątem występowania symptomów choroby na liściach należy prowadzić wiosną, w miarę możliwości przed sezonem lotów mszyc. Lustrację należy powtarzać w czasie sezonu wegetacyjnego. W przypadku zaobserwowania podejrzanych symptomów należy wykonać testy laboratoryjne.	Nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby. Zwalczanie mszyc (różnych gatunków) jest szczególnie wskazane, gdy w pobliżu plantacji występują źródła infekcji (amatorsko uprawiany i dziko rosnący agrest lub porzeczka).
Rdza porzeczkowo-turzycowa	Pierwsze objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w maju i na początku czerwca.	Wczesnowiosenne zabiegi stosowane przeciwko antraknozie częściowo ograniczają nasilenie choroby. Po wystąpieniu objawów choroby zwalczanie jest już nieskuteczne.
Szara pleśń	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać od kwitnienia do zbioru agrestu.	Zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania agrestu.

4.3. Uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy

W chemicznej metodzie ochrony roślin dużym problemem jest uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy. Bezpośrednim skutkiem uodpornienia jest obniżenie skuteczności zabiegów wykonywanych przeciwko danej chorobie. Odporność na fungicydy występuje przede wszystkim w stosunku do substancji działających systemicznie, które działają na ściśle określone procesy życiowe patogena, kontrolowane często pojedynczymi genami. W przypadku patogenów agrestu na niektórych plantacjach w kraju obserwowana jest odporność *Drepanopeziza ribis* na tiofanat metylowy. Odporność tego grzyba na preparaty triazolowe występuje rzadziej niż na tiofanat metylowy, ale jest również możliwa, zwłaszcza że fungicydy te charakteryzują się szerokim spektrum zwalczanych patogenów i polecane były do zwalczania wielu chorób na agreście. Pojawianie się odpornych form patogenów jest najczęściej spowodowane zbyt częstym stosowaniem fungicydów należących do jednej grupy chemicznej. Dlatego bardzo ważna jest **rotacja środków**, polegająca na przemiennym stosowaniu preparatów należących do różnych grup chemicznych. Przy czym fungicydy różniące się nazwą handlową czy nawet substancją czynną, ale należące do tej samej grupy powinny być stosowane nie częściej niż 2–3 razy w sezonie.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

mgr Michał Hołdaj, mgr inż. Wojciech Piotrowski, dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO, dr Małgorzata Sekrecka

Na agreście występuje wiele gatunków szkodników mogących niszczyć rośliny i istotnie redukować ich plon. Większość szkodników uszkadza liście oraz pędy, ale także rozwijające się pąki i zawiązki owoców. Straty powodowane przez szkodniki agrestu są różne i zależne od ich lokalnego nasilenia. Do najważniejszych szkodników agrestu należą przędziorek chmielowiec oraz przeziernik porzeczkowiec. W uprawie owoców deserowych duże znaczenie może mieć muszka plamoskrzydła. Mniejsze znaczenie gospodarcze mają mszyce, zwójki liściowe, brzęczaki, piłecznica, misecznik śliwowy i opuchlaki.

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników agrestu

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch.)
Systematyka: rząd – roztocze (*Acari*), rodzina – przędziorkowate (*Tetranychidae*)

Zimują zapłodnione samice w spękaniach kory oraz w resztkach roślinnych pod krzewami agrestu. Żerowanie rozpoczynają wczesną wiosną, przy temperaturze około 10–11°C. Samice żerują i składają jaja na spodniej stronie najmłodszych liści tuż nad ziemią, później także w wyższych partiach krzewów. Dorosłe osobniki i larwy nakłuwają tkankę liściową i wysysają sok komórkowy. Samica przędziorka składa około 90 jaj. W okresie wegetacji na agreście może rozwinąć się 5–6 pokoleń szkodnika.

Samice przędziorka są owalne, długości około 0,5 mm. Formy zimujące są ceglastopomarańczowe, zaś osobniki letnie 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.

Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis* Clerck)
Systematyka: rząd – motyle (*Lepidoptera*), rodzina – przeziernikowate (*Sesiidae*)

Zimują gąsienice wewnątrz pędów agrestu. Wiosną, po zakończonym żerowaniu przygotowują otwór wylotowy i przepoczwarczają się. Lot motyli ma miejsce w drugiej połowie maja, w czerwcu, lipcu, a nawet na początku sierpnia. Samice składają po około 60 jaj, umieszczając je pojedynczo na pędach w pobliżu pąków lub w zranieniach. Rozwój jaja trwa około 7 dni. Wylęgłe gąsienice wgryzają się do pędu i żerują w jego rdzeniu do wiosny. W sezonie rozwija się jedno pokolenie szkodnika.

Motyl ma długość około 12 mm, pokryty jest łuseczkami barwy niebieskoczarnej, z metalicznym połyskiem. Na segmentach odwłoka samica ma 3, a samiec 4 żółte, poprzeczne pasy. Odwłok zakończony jest pęczkiem czarnych włosków. Skrzydła mają rozpiętość 17–21 mm, są przezroczyste. Jajo owalne, wielkości około 1 mm. Gąsienica białoróżowa z brązową głową, dorasta do 30 mm. Poczwarka jasnobrązowa, długości 15–20 mm.

Mszyce (*Aphididae*)
Systematyka: rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), rodzina – mszycowate (*Aphididae*)

Mszyca agrestowa (*Aphis grossulariae* Kalt.)

Zimują jaja na pędach w okolicy pąków. W kwietniu, w okresie pękania pąków wylęgają się larwy. Początkowo mszyce żerują na pąkach, później przenoszą się na wierzchołki pędów. Od maja w populacji pojawiają się osobniki uskrzydlone, które przelatują na sąsiednie rośliny, a także na kalinę. Jesienią mszyce wracają na agrest, by złożyć jaja, które zimują. Dorosłe osobniki mszycy agrestowej mają długość 1,5–2 mm, są ciemnozielone lub szarozielone, pokryte woskowatym nalotem. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze. Osobniki uskrzydlone są ciemnografitowe, długości około 3 mm.

Mszyca porzeczkowo-sałatowa (*Nasonovia ribisnigri* Mosley)

Jest gatunkiem dwudomnym. Zimują jaja na pędach agrestu. Na początku kwietnia wylęgają się larwy, które zasiedlają wierzchołki pędów. W maju i czerwcu osobniki uskrzydlone migrują na żywiciela wtórnego i zakładają tam kolonie. Na agrest wracają we wrześniu i październiku, żeby złożyć jaja zimujące.

Mszyca porzeczkowo-sałatowa jest nieco większa od mszycy agrestowej. Dorosły osobnik ma około 3 mm długości. Jest barwy ciemnozielonej z charakterystycznymi ciemnymi, poprzecznymi pasami na grzbiecie.

Zwójka różóweczka (*Archips rosana* L.)
Systematyka: rząd – motyle (*Lepidoptera*), rodzina – zwójkowate (*Tortricidae*)

Zimują jaja złożone na pędach. Wylęg gąsienic rozpoczyna się w kwietniu tuż przed i w czasie kwitnienia agrestu. Wylęgłe gąsienice żerują do czerwca, po czym przepoczwarczają się w liściach lub pomiędzy nimi. Motyle pojawiają się w czerwcu i lipcu. Po zapłodnieniu samice składają po około 250 jaj.

Motyl o rozpiętości skrzydeł około 20 mm, pierwsza para – oliwkowobrązowa z ciemniejszym rysunkiem, druga – szara. Jaja są wielkości 0,7–0,9 mm, płaskie, barwy szarawozielonkawej, składane na pędach w złożach po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Złoże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy około 8 mm i jest pokryte szklistą wydzieliną samicy. Gąsienica ma barwę zieloną z ciemnobrązową głową i dorasta do 15–22 mm. Poczwarka jest ciemnobrązowa, długości 9–11 mm.

Misecznik śliwowy (*Parthenolecanium corni* Bche.)
Systematyka: rząd – pluskwiaki (*Hemiptera*), rodzina – misecznikowate (*Lecaniidae*)

Zimują larwy drugiego stadium na pędach. Zwykle w połowie marca rozpoczynają żerowanie. Od połowy maja, początku czerwca w populacji pojawiają się samce, które zapładniają samice. Samice składają jaja do komory lęgowej pod miseczkowatą tarczkę, która grubieje i staje się jednolicie brązowa. Wylęgłe w czerwcu i lipcu larwy żerują na liściach, a jesienią przechodzą na pędy i tam zimują.

Samica różni się wyraźnie od samca (dymorfizm płciowy). Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, brązowa, średnicy 3–7 mm. Samice nie są zdolne do lotu. Samiec jest uskrzydlony, wyraźnie mniejszy od samicy. Tarczka samca jest delikatna, woskowo-biała, długości około 2 mm. Jajo jest białe, owalne, wielkości 0,25–0,35 mm, pokryte woskową wydzieliną samicy. Larwy zimujące są owalne, pomarańczowobrązowe, długości około 2 mm.

Brzęczaki

Systematyka: rząd – błonkówki (*Hymenoptera*), rodzina – pilarzowate (*Tenthredinidae*)

Brzęczak agrestowiec (*Pteronidea leucotrochus* Hartig)

Brzęczak porzeczkowy (*Pteronidea ribesii* Scop.)

Zimują larwy w glebie. W kwietniu i maju pojawiają się osobniki dorosłe pierwszego pokolenia. Samica składa jaja na dolnej stronie liścia wzdłuż nerwów głównych. Wylęgłe larwy żerują na liściach przez 20–30 dni, a następnie schodzą do gleby i tam się przepoczwarczają. W połowie czerwca pojawia się drugie pokolenie, a pod koniec lipca i w sierpniu trzecie pokolenie brzęczaka porzeczkowego.

Brzęczak agrestowiec rozwija w sezonie tylko jedno pokolenie.

Ciało samicy jest żółte, długości 6–8 mm, a samca – czarne, 5–6 mm. Jajo białe, owalne 1,2 × 0,6 mm.

Larwa brzęczaka porzeczkowego dorasta do 20 mm, jest zielona z czarnymi brodawkami i czarną głową, larwa brzęczaka agrestowego jest podobna, ale jej głowa jest zielona.

Piłecznica agrestowa (*Pristiphora rufipes* Lep.)

Systematyka: rząd – błonkówki (*Hymenoptera*), rodzina – pilarzowate (*Tenthredinidae*)

Zimują larwy w kokonach w glebie. Błonkówki pierwszego pokolenia pojawiają się w kwietniu i w maju. Samice składają jaja na brzegach dolnej strony liści, na których później żerują larwy. Po 2–3 tygodniach larwy schodzą do gleby i tam się przepoczwarczają. W sezonie rozwija się do 5 pokoleń szkodnika.

Owad ma długość około 5 mm, jest czarny z żółtymi nogami. Jajo jest białawe, wielkości 1,1 × 0,4 mm. Larwa piłecznicy dorasta do 10 mm i ma żółtozieloną barwę, z ciemnymi brodawkami i ciemnobrązową głową.

Opuchlaki

Systematyka: rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), rodzina – ryjkowcowate (*Curculionidae*)

Opuchlak chropawiec (*Otiorhynchus raucus* Fabr.)

Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus* Fabr.)

Zimują chrząszcze lub larwy w glebie. Chrząszcze żerują na liściach, a jaja składają do gleby, pod rośliny. Larwy żerują na korzeniach niszcząc drobne i ogryzając korę z grubszych korzeni, co osłabia krzewy.

Chrząszcz opuchlaka chropawca ma wielkość około 7 mm, szarobrązową barwę oraz krótki, gruby ryjek. Larwa jest kremowobiała, dorasta do około 7 mm.

Chrząszcz opuchlaka truskawkowca ma wielkość 7–10 mm, jest czarny, pokryty jaśniejszymi włoskami, z bruzdkowanymi pokrywami. Larwy dorastają do 8–10 mm, poczwarka (w glebie) ma wielkość 7–10 mm.

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha* L.)
Systematyka: rząd – chrząszcze (*Coleoptera*), rodzina – żukowate (*Scarabaeidae*)

Zimują larwy – pędraki i chrząszcze w glebie. Lot chrząszczy trwa od końca kwietnia do końca maja, sporadycznie do początku czerwca. Jaja składane są w glebie, a larwy żerują na korzeniach roślin. Pełny rozwój szkodnika trwa 3–4 lata. Wyrośnięte larwy przepoczwarczają się w glebie.

Chrząszcz wydłużony, 20–25 mm długości, czarny, pokrywy oraz duże wachlarzowate czułki i nogi są brązowe. Na bokach odwłoka są rzędy białych, trójkątnych plam. Jaja żółtawe, wielkości ziarna prosa, składane w grupach po 25–30 sztuk. Larwa wygięta w podkówkę, białokremowa z dużą brunatną głową i trzema parami nóg tułowiowych, wyrośnięta ma około 50 mm długości.

Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzukii* Mats.)
Systematyka: rząd – muchówki (*Diptera*), rodzina – wywilżankowate (*Drosophilidae*)

Zimują muchówki w lasach, zadrzewieniach, w miejscach związanych z siedliskami ludzkimi – np. szopy. Formy dorosłe pojawiają się na plantacji, gdy owoce zaczynają zmieniać barwę, dojrzewać. Samica składa jaja do owocu, nacinając jego skórkę pokładełkiem. Po około 1–3 dniach z jaj wylęgają się larwy, które żerują w miąższu przez 3–13 dni. Przepoczwarczenie następuje na powierzchni owocu po 4–14 dniach. Prawdopodobnie szkodnik może rozwinąć w Polsce 3–7 pokoleń rocznie.

Owady dorosłe mają długość 2,5–3,5 mm, rozpiętość skrzydeł 5–6 mm. Ich ciało ma barwę żółtawą do brązowej, a na odwłoku widoczne są ciemne pasy. Charakterystyczną cechą samców są ciemne plamki w dolnej części skrzydeł oraz ciemne grzebienie na łączeniach przednich odnóży, zaś samic – silnie zesklerotyzowane pokładełko, którym samica przebija skórkę owocu przed złożeniem jaj. Jaja *D. suzukii* są początkowo przezroczyste, później – mlecznobiałe wielkości 0,4–0,6 × 0,2 mm, posiadają dwie „rurki oddechowe", które wystają ponad skórkę owocu, do którego zostało złożone jajo. Larwy są mlecznobiałe i dorastają do 6,0 mm długości. Poczwarki są cylindrycznego kształtu, czerwonobrązowe, długości do 3,5 mm i szerokości 1,2 mm z dwoma małymi wyrostkami na końcu.

Na agreście szkodnik ten może mieć większe znaczenie w uprawie odmian deserowych (bezkolcowych) zbieranych w momencie osiągnięcia przez owoce dojrzałości konsumpcyjnej. Natomiast na plantacjach przemysłowych, na których owoce są zbierane wcześniej „na zielono" szkodnik ten nie będzie miał istotnego znaczenia.

Tabela 13. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników agrestu

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)	Przy masowym zasiedleniu liścia na górnej stronie blaszki pojawiają się pojedyncze żółte plamy, które zlewają się i mogą pokrywać znaczną powierzchnię liścia. Brzegi liści zawijają się do góry, brązowieją, a następnie zasychają i opadają. Na spodniej stronie liścia żerujące przędziorki tworzą charakterystyczną, delikatną pajęczynę.	Wysysanie soku z komórek liści prowadzi do ogładzania i osłabiania rośliny co skutkuje mniejszym plonowaniem i gorszą jakością owoców. Silnie uszkodzone liście przedwcześnie opadają. Krzewy są osłabione przez co mniej odporne na przemarzanie.
Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis*)	Uszkodzone pędy są osłabione, gorzej rosną, często zasychają i wyłamują się. Na ich przekroju poprzecznym widoczny jest czarny rdzeń, zaś na podłużnym miejsce wyjedzonego rdzenia wypełnione jest czarnymi, gruzełkowatymi odchodami gąsienicy. W młodych pędach można zaobserwować gąsienice przeziernika. Wiosną, w otworach wylotowych można znaleźć poczwarkę lub osłonkę poczwarkową, a w czerwcu na liściach motyle.	Gąsienice niszczą do kilkunastu procent pędów jednorocznych. Plon z zaatakowanych krzewów jest znacznie mniejszy, a owoce drobniejsze. Przeziernik wyrządza duże szkody w matecznikach. Obecność gąsienicy w sadzonkach dyskwalifikuje materiał szkółkarski.
Mszyca porzeczkowo-sałatowa (*Nasonovia ribisnigri*)	Żerowanie licznych mszyc prowadzi do odbarwienia, skręcania się liści, skracania międzywęźli oraz deformacji wierzchołków pędów.	Ograniczenie powierzchni asymilacyjnej powoduje zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, co prowadzi do redukcji wielkości i jakości plonu. Niektóre gatunki mszyc są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe roślin.
Mszyca agrestowa (*Aphis grossulariae*)	Zasiedlone liście zwijają się, a przy masowym żerowaniu mszyc wierzchołki całkowicie się deformują przybierając kształt gniazda. Pędy są cienkie i powyginane, a wzrost rośliny zostaje zahamowany. Na wydzielanych przez mszyce słodkich, lepkich odchodach rozwijają się grzyby 'sadzakowe', co widoczne jest w postaci czarnego nalotu grzybni.	
Zwójka różóweczka (*Archips rosana*)	W okresie bezlistnym na pędach agrestu widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu gąsienice żerują na liściach szkieletując je. Zwijają w rulon pojedyncze liście lub całe rozety liściowe owijają przędzą. Wewnątrz takiej rozety znajduje się jedna gąsienica.	Niszczą liście, kwiaty, a nawet zawiązki owoców, co ma negatywny wpływ na plon i jego jakość.
Misecznik śliwowy (*Parthenolecanium corni*)	Żerują zarówno samice jak i larwy. W zimie na pędach widoczne są brązowe tarczki zimujących larw oraz ubiegłoroczne, puste tarczki samic. W maju, pod tarczkami są maleńkie białe jaja. Larwy żerują na dolnej stronie liści, a później na pędach, wysysają soki roślinne z komórek. Liczne występowanie samic i larw prowadzi do wyginania się pędów, a następnie do ich zasychania. Na wydzielanych przez misecznika słodkich, lepkich odchodach na liściach, pędach i owocach rozwijają się grzyby sadzakowe.	Uszkodzone pędy i całe rośliny są osłabione, gorzej owocują, a w skrajnych przypadkach obumierają. Zasiedlone rośliny są bardziej podatne na mróz. Owoce pokryte czarnym nalotem grzybów sadzakowych tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Brzęczak porzeczkowy (*Pteronidea ribesii*)	W maju na dolnej stronie liści agrestu widoczne są jaja brzęczaków ułożone wzdłuż nerwów głównych. Larwy zjadają blaszkę liścia pozostawiając tylko nerwy szkieletowe. Lokalnie, placowo może dojść do gołożeru. Na pędach pozostają tylko owoce. Piłecznica agrestowa składa jaja w końcu kwietnia i w maju na dolnej stronie liści, wzdłuż brzegów blaszki liściowej. Powoduje podobne uszkodzenia jak brzęczaki.	Ogołacanie krzewów z liści ma istotny wpływ na kondycję roślin, które słabiej plonują i są bardziej podatne na przemarzanie.
Brzęczak agrestowiec (*Pteronidea leucotrochus*)		
Piłecznica agrestowa (*Pristiphora rufipes*)		
Opuchlak truskawkowiec (*Otiorhynchus sulcatus*)	Wczesną wiosną chrząszcze mogą wyjadać pąki, a później na brzegach liści wygryzają charakterystyczne zakola. W maju, czerwcu chrząszcze mogą obrączkować młode pędy u nasady, powodując zamieranie pędów. Larwy ogryzają z korzeni korę, niszczą drobne korzenie.	Ograniczanie asymilacji liści, obrączkowanie młodych pędów oraz zniszczenie korzeni, osłabianie i zamieranie krzewów.
Opuchlak chropawiec (*Otiorhynchus raucus*)		
Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*)	W maju chrząszcze mogą szkieletować liście. Pędraki mogą uszkadzać korzenie roślin.	Osłabianie głównie młodych krzewów, a nawet ich zamieranie.
Muszka plamoskrzydła (*Drosophila suzuki*)	Skórka na zasiedlonych owocach zaczyna zapadać się wokół miejsca uszkodzenia (np. podczas składania jaja), powodując uwidocznienie się blizny, która wtórnie zostaje zaatakowana przez grzyby patogeniczne (np. *Botrytis cinerea* sprawcę szarej pleśni) lub owady żywiące się sokiem i miąższem owoców, powodując dalsze jego gnicie.	Owoce uszkodzone przez larwy *D. suzukii* tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

Tabela 14. Metody ograniczania wybranych szkodników agrestu oraz ich znaczenie gospodarcze

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/niechemiczna	chemiczna*	
Przędziorek chmielowiec	Sadzić krzewy wolne od przędziorka. Można introdukować drapieżne roztocze z rodziny *Phytoseiidae*. **Uwaga!** Należy stosować środki selektywne dla drapieżcy. Można stosować substancje naturalne np. polisacharydy (po pełni i po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać także dolną stronę liści).	duże, lokalnie bardzo duże
Przeziernik porzeczkowiec	Zakładać plantacje, ze zdrowych, kwalifikowanych, wolnych od szkodnika sadzonek. Unikać nowych nasadzeń w pobliżu starszych zasiedlonych plantacji. Wycinać i palić zasiedlone pędy z gąsienicami, zanim wylecą z nich motyle.	Zabiegi zwalczające na zasiedlonych plantacjach prowadzić w okresie masowego lotu motyli (termin ustalić w oparciu o dynamikę lotu motyli odławiając samce w pułapki z feromonem), składania jaj i wylęgania się gąsienic (zwykle pod koniec maja i w czerwcu, po zbiorze owoców).	duże, lokalnie bardzo duże

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/niechemiczna	chemiczna*	
Mszyce	Unikać zakładania plantacji w pobliżu plantacji zasiedlonych przez mszyce. Znaczna część populacji mszyc jest niszczona przez owady pożyteczne, dlatego należy stosować środki selektywne dla tych drapieżców.	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	zwykle niezbyt duże, lokalnie duże
Zwójka różóweczka	Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw. Wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj. W znacznym stopniu ogranicza je fauna pożyteczna. Należy stosować selektywne środki owadobójcze.	Zwalczanie powinno nastąpić tuż przed kwitnieniem, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście.	lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia upraw
Misecznik śliwowy	Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania larw na pędach, wczesną wiosną lub na liściach, po zbiorze owoców.	lokalne
Brzęczak: porzeczkowy, agrestowiec Piłecznica agrestowa	Nowe plantacje zakładać z dala od starych zasiedlonych upraw.	Po zaobserwowaniu licznych larw na liściach.	lokalne
Opuchlaki: chropawiec, truskawkowiec	Unikać zakładania plantacji po lub w pobliżu zasiedlonych upraw.	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy.	lokalne
Chrabąszcz majowy	Nie zakładać plantacji na polu z pędrakami.	Zwalczanie przed założeniem plantacji	lokalne
Muszka plamoskrzydła	Przeprowadzać zbiór zanim owoce w pełni dojrzeją.	Zwalczanie tuż po odłowieniu much w pułapki z substancją wabiącą.	bardzo duże

* należy stosować tylko środki dozwolone do ochrony agrestu, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: https://www.gov.pl/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin gdzie znajdują się aktualne informacje w zakresie dopuszczenia środków do obrotu.

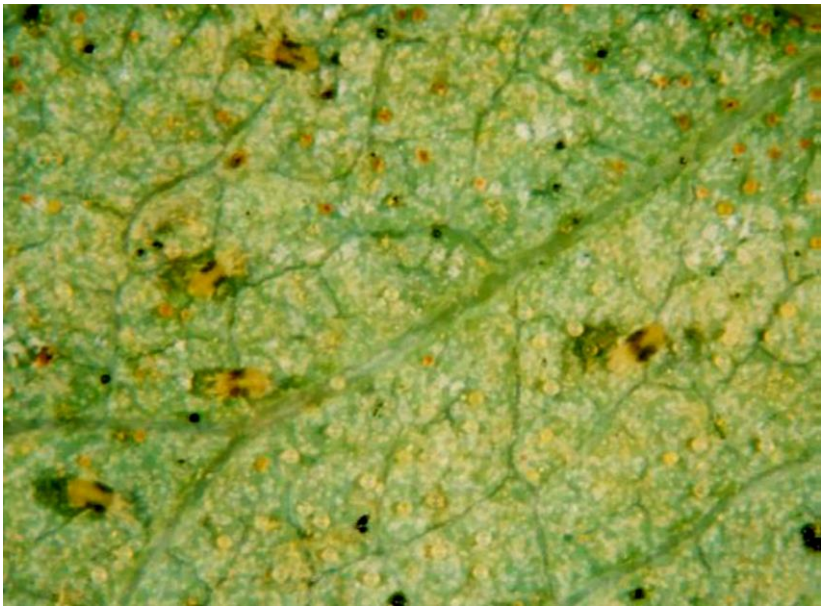
5.2. Terminy obserwacji i progi zagrożenia

Podjęcie decyzji o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi zagrożenia, a więc taka liczba populacji szkodnika, przy której zaleca się wykonanie zabiegu, aby nie dopuścić do sytuacji, w której straty wartości plonu będą większe od całkowitych kosztów zabiegu. Jednakże w przypadku agrestu progi zagrożenia nie zostały jeszcze opracowane. Przy ocenie zagrożenia przez niektóre szkodniki można by przyjąć takie progi zagrożenia, jak dla plantacji porzeczek. Należy podkreślić, że proponowane progi zagrożenia mają jedynie wartość orientacyjną i nie mogą być bezkrytycznie

stosowane w każdej sytuacji. To plantator podejmuje ostateczną decyzję o wykonaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników takich jak: odmiana i termin jej zbioru, faza fenologiczna rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, odporność szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cena owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego, powinna być zawsze poprzedzona oceną liczebności fauny pożytecznej.

Tabela 15. Termin lustracji i proponowane progi zagrożenia agrestu przez najważniejsze szkodniki

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Proponowany próg zagrożenia
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	każdorazowo określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach	1–2 stadia ruchome przędziorka/liść
	po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		3 stadia ruchome przędziorka/liść
	po zbiorze owoców i dalej co 2 tygodnie		5 stadiów ruchomych przędziorka/liść
Przeziernik porzeczkowiec	okres jesienno-zimowy lub okres prześwietlania krzewów	z 200 krzewów wyciąć u podstawy po jednym jednorocznym pędzie, przeciąć wzdłuż, sprawdzić obecność uszkodzeń lub gąsienic	10% uszkodzonych pędów z wyjedzonym rdzeniem lub gąsienicą szkodnika
	druga połowa maja, czerwiec, lipiec	w połowie maja zawiesić pułapki z feromonem, minimum 1–2 sztuki na każde 2–3 ha plantacji i systematycznie, co 3–4 dni kontrolować liczbę odławianych motyli	średnio 15 odłowionych motyli/pułapkę
Zwójka różóweczka i inne zwójki	okres wczesnowiosenny	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	obecność zimujących jaj zwójki różóweczki w złożach na 10 pędach
	koniec kwitnienia	przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów	20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi
Brzęczak: porzeczkowy, agrestowy **Piłecznica agrestowa**	maj i czerwiec	sprawdzać obecność żerujących larw na liściach	nieopracowane
Mszyca agrestowa i inne	od początku wegetacji co 2 tygodnie do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów
Misecznik śliwowy	wczesna wiosna	przeglądać pędy na obecność zimujących larw	nieopracowane
	lato	przeglądać liście w poszukiwaniu młodych larw	
Muszka plamoskrzydła	w połowie maja zawiesić co najmniej dwie pułapki wabiące na obrzeżach plantacji, w refugiach, w pobliżu lasu, w zaroślach, zadrzewieniach	kontrolować obecność much początkowo 1 raz w tygodniu, później minimum 2 razy w tygodniu, przed zbiorem kontrolować obecność szkodnika na plantacji oraz złożonych jaj i larw w owocach	stwierdzenie much w pułapkach na plantacji

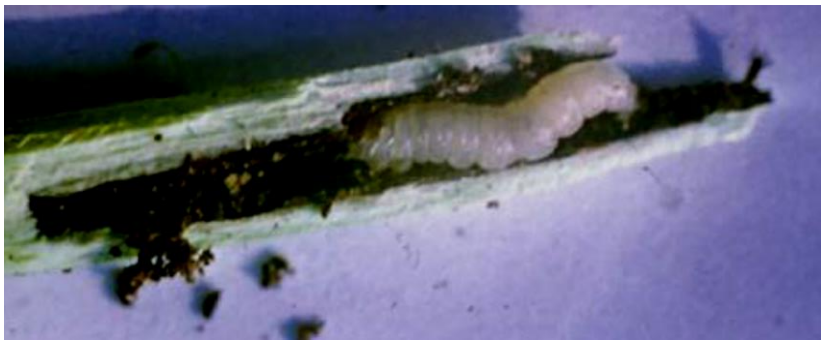


Fot. 9. Przędziorek chmielowiec

Fot 10. Objawy żerowania przędziorka chmielowca na agreście

Fot. 11. Przeziernik porzeczkowiec – motyl

Fot. 12. Pułapka z feromonem do odłowu motyli przeziernika porzeczkowca



Fot. 13. Przeziernik porzeczkowiec – gąsienica w pędzie

Fot. 14. Zimujące jaja mszycy agrestowej

Fot. 15. Zwójka różóweczka

Fot. 16. Liść agrestu uszkodzony przez zwójkę różóweczkę

Fot. 17. Złoże jaj zwójki różóweczki

Fot. 18. Misecznik śliwowy na pędach agrestu

Fot. 19. Brzęczak porzeczkowy – larwa

Fot. 20. Gołożer na agreście – skutek żerowania brzęczaka

Fot. 21. Piłecznica agrestowa – larwa

Fot. 22. Opuchlak truskawkowiec – chrząszcz

Fot. 23. Chrabąszcz majowy – chrząszcz

Fot. 24. Muszka plamoskrzydła – samica

Fot. 25. Pułapka z substancją wabiącą do odłowu motyli muszki plamoskrzydłej

5.3. Podstawowe zasady prawidłowego wykonywania zabiegów ochrony roślin

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Do ochrony roślin należy stosować tylko selektywne środki, dozwolone do stosowania w uprawie agrestu.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka oraz przestrzeganie informacji w niej zawartych.
4. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się przy bezwietrznej pogodzie lub bardzo słabym wietrze, by ciecz nie była znoszona na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalcza się w temperaturze 15–25°C, w niższej są one mało aktywne, a także działanie środków owadobójczych jest słabsze. W wyższej temperaturze może nastąpić poparzenie rośliny, a ponadto ciecz może wyparować, więc środki słabiej zadziałają.
5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, a nawet zbliżoną do progu zagrożenia, ale jednocześnie obecne będą liczne owady pożyteczne, warto poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Ochrona chemiczna powinna być bezpieczna dla owadów zapylających oraz znanych gatunków pożytecznych.
7. Należy pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdzie mogą rozwijać się pożyteczne owady i roztocze.

5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może powodować podtruwanie lub wyniszczenie owadów zapylających. Dotyczy to głównie środków owado- i roztoczobójczych, ale także, choć w mniejszym stopniu, fungicydów. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa ma miejsce wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zaniesiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela oraz wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów.

Podstawowe zasady chroniące owady zapylające

1. Środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne.
2. Zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy.
3. Przestrzegać zapisów etykiety–instrukcji stosowania środków ochrony roślin.
4. Nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin.
5. Prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu.

6. Nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji.
7. Nie stosować środków ochrony roślin (szczególnie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw.
8. W razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin.
9. Należy pamiętać o prawidłowej technice zabiegu.
10. Zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

W celu zachowania lub zwiększenia obecności organizmów pożytecznych w danej uprawie należy przede wszystkim:

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz zamieszczony w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych),
- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących,
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

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

Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*)

Systematyka: rząd – roztocze (*Acari*), rodzina – dobroczynkowate (*Phytoseiidae*)

Dorosłe samice mają ciało gruszkowate, kremowożółte, długości około 0,3 mm. Samce nieznacznie mniejsze od samic. Jaja białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne przeźroczyste, z 3 parami odnóży. Stadia nimfalne z 4 parami odnóży, podobne do osobników dorosłych, mniejsze.

Zimują samice w szczelinach kory na pędach krzewów. Wczesną wiosną wychodzą z kryjówek zimowych i rozpoczynają żerowanie. Następnie przechodzą na rozety kwiatowo-liściowe. Po rozwinięciu się liści samice składają jaja na dolnej stronie blaszki liściowej. W okresie wegetacji występują 3–4 pokolenia. Wszystkie stadia ruchome są drapieżne.

Bardzo dobrym sposobem wprowadzania drapieżcy na plantacje agrestu są opaski filcowe z dobroczynkiem. Opaski najlepiej przytwierdzać do grubszych pędów rosnących wewnątrz krzewu, nie później niż w pierwszej połowie kwietnia. Dobroczynka można również wprowadzać w specjalnych dostępnych w handlu saszetkach, przestrzegając podanych zasad.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:

- W sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczobójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca.
- Po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.
- W celu obniżenia kosztów stosowania dobroczynka można wprowadzić go tylko na część krzewów. W następnych latach (po namnożeniu drapieżcy) można go przenosić wraz z pędami lub w opaskach na kolejne krzewy.

Tabela 16. 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 (w tym zwójkówek liściowych), mszyce
chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy biegacz złocisty *Oligota flavicornis*	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszowiec	przędziorki

Fot. 26. Złotook – owad dorosły

Fot. 27. Dziubałek gajowy – pluskwiak

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

dr Grzegorz Doruchowski

Wprowadzenie

Z ogólnych zasad integrowanej ochrony upraw oraz uwarunkowań prawnych wynikają określone wymagania stawiane technice stosowania środków ochrony roślin. Podstawowe, to ograniczenie ich stosowania do niezbędnego minimum oraz ich ukierunkowanie na osiągnięcie zamierzonego celu, przy minimalnych skutkach ubocznych. W tym celu konieczne jest przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich warunkach pogodowych oraz zapewnienie możliwie największej precyzji nanoszenia substancji czynnych na opryskiwane obiekty. Precyzję tę można uzyskać poprzez:

- dobór opryskiwacza stosownie do stawianych zadań,
- utrzymanie sprawności technicznej opryskiwacza (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór dawki cieczy użytkowej odpowiednio do rzeczywistych potrzeb,
- systematyczne kalibrowanie opryskiwacza, polegające na właściwym doborze rozpylaczy i innych parametrów pracy.

Warunki pogodowe

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierającą substancję czynną tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. Zabiegi powinno się przeprowadzać w następujących warunkach pogodowych (wartości optymalne oraz graniczne):

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

UWAGA! Zgodnie z przepisami prędkość wiatru 4 m/s jest maksymalną dopuszczalną wartością, przy której można stosować środki ochrony roślin w terenie otwartym.

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

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

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

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

Technika zwalczania chwastów

Zwalczanie chwastów przeprowadza się przy użyciu rozpylaczy grubokroplistych. W przypadku dużego udziału chwastów jednoliściennych dopuszczalne jest zastosowanie także rozpylaczy średniokroplistych. Zabiegi doglebowe wykonuje się z zastosowaniem rozpylaczy wytwarzających bardzo grube krople. Przed założeniem plantacji zastosowanie ma opryskiwacz polowy z rozpylaczami płaskostrumieniowymi o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania (110–120°), umożliwiający równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni. Na istniejących plantacjach chwasty zwalcza się przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych w rozpylacze płaskostrumieniowe, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania 110–120°.

Badanie sprawności techniczna opryskiwaczy

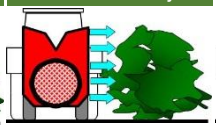
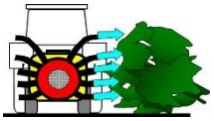
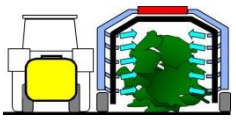
Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie opryskiwacza należy przeprowadzać 5 lat po dacie jego nabycia, a następne w okresach nie krótszych niż 3 lata.

Dawka cieczy użytkowej

Dawka cieczy podczas opryskiwania nie może być zbyt niska, gdyż nie gwarantuje dostatecznie równomiernego rozkładu środków ochrony roślin w krzewach. Zbyt wysoka dawka powoduje ociekanie cieczy, co zmniejsza ilość substancji czynnej środka i w konsekwencji może prowadzić do pogorszenia skuteczności zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów (tabela 17).

Podczas zwalczania chwastów należy stosować dawki cieczy z zakresu 150–250 l/ha, przy czym wyższe dawki z polecanego zakresu – podczas zabiegów doglebowych albo na wyrośnięte chwasty.

Tabela 17. Dawki cieczy stosowane na plantacjach agrestu przy użyciu różnych typów opryskiwaczy

Opryski-wacz	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

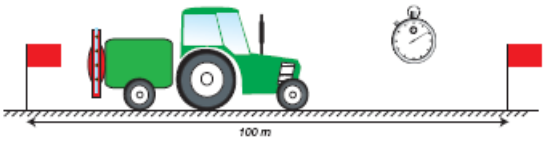
Kalibracja opryskiwacza

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

- typ rozmiar i liczba rozpylaczy,
- ciśnienie cieczy,
- wydatek rozpylaczy,
- prędkość robocza,
- wydajność strumienia powietrza.

W tabeli 18 przedstawiono procedurę kalibracji opryskiwaczy sadowniczych.

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona plantacji agrestu

Lp.	Procedura kalibracji
1	**Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od:** - wielkości krzewów - fazy rozwojowej roślin
2	**Określ liczbę włączonych rozpylaczy** (wyłącz rozpylacze kierujące ciecz ponad rzędami krzewów)
3	**Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m** 
4	**Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli:** **Prędkość** (km/h) = $\frac{\textbf{3,6} \times \textbf{100}\ (\text{m})}{\textbf{Czas przejazdu}\ (\text{s})}$

Czas (s)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4

5	**Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:** **Wydatek** (l/min) = $\frac{\textbf{Dawka}\ (\text{l/ha}) \times \textbf{Rozstawa rzędów}\ (\text{m}) \times \textbf{Prędkość}\ (\text{km/h})}{\textbf{600} \times \textbf{liczba rozpylaczy}}$
6	**Znajdź ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza:** - z tabeli wydatków producenta rozpylaczy - lub metodą kolejnych przybliżeń
7	**Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy:** - uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, - zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, - porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5, - w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie plantacji krzewów jagodowych, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które pracują w zakresie 5–15 bar. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone, utrudniając przeprowadzenie skutecznego zabiegu. Dlatego w takich warunkach należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, wirowe lub płaskostrumieniowe o wąskim kącie rozpylania. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropel można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku i możliwie najniższe ciśnienie cieczy.
Rozpylacze płaskostrumieniowe – standardowe i asymetryczne – znajdują zastosowanie do zwalczania chwastów. Wytwarzają drobne i średnie krople. Aby w warunkach wietrznej pogody zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają krople grube i bardzo grube. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5–5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3–8 bar.

Wydajność wentylatora

W celu penetracji przestrzennych upraw jakimi są krzewy jagodowe powietrze znajdujące się w rzędach roślin powinno być wymienione przez powietrze wytwarzane przez wentylator. Nadmierna prędkość opryskiwacza nie zapewnia odpowiedniej penetracji, a zbyt niska przyczynia się do strat powodowanych przedmuchiwaniem i znoszeniem cieczy użytkowej. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być w odpowiedniej relacji do prędkości roboczej i wielkości roślin. Powinna on być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniem były możliwie jak najmniejsze. Regulację wydajności wentylatora przeprowadza się poprzez zmianę przełożenia przekładni lub zmianę kąta ustawienia łopat wirnika, lub w ostateczności poprzez zmianę obrotów silnika. Dla tego ostatniego sposobu zakres regulacji jest niewielki, gdyż wiąże się z jednoczesną redukcją wydajności pompy opryskiwacza, co zwiększa pulsację ciśnienia i pogarsza efekt mieszania cieczy w zbiorniku.

Prędkość opryskiwania

W ochronie plantacji agrestu prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0–7,0 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. Zbyt niska prędkość robocza, dla opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności, pogarsza warunki nanoszenia kropel i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez krzewy zanieczyszcza glebę i powietrze.

Strefy buforowe

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego. Dlatego należy zachować określone na etykiecie środka ochrony roślin strefy buforowe w sąsiedztwie wód powierzchniowych i terenów nieużytkowanych rolniczo. Jeżeli w sąsiedztwie opryskiwanej plantacji znajdują się obiekty wrażliwe to użytkownik środków ochrony roślin powinien zapoznać się obowiązującymi strefami buforowymi dla tych obiektów oraz przestrzegać ich zachowania.

Niezależnie od stosowanego środka ochrony roślin zawsze należy zachować strefę buforową 20 m od pasiek oraz 3 m od dróg publicznych z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych. Jeśli etykieta środka ochrony roślin nie określa szerokości strefy buforowej dla wód powierzchniowych, to należy zachować minimalną szerokość strefy wynoszącą 3 m.

Środki ochrony osobistej

Wszelkie czynności z użyciem środków ochrony roślin stanowią ryzyko dla zdrowia operatora. Dlatego podczas ich przeprowadzania należy stosować środki ochrony osobistej, tzn. odzież ochronną z nienasiąkliwej tkaniny, buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewy, rękawice gumowe sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu oraz osłonę twarzy z przeźroczystą szybą lub okulary chroniące oczy. 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, półmaskę z filtrem AP2 oraz ochronę oczu przez gogle lub szczelne okulary.

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa. Powinny one pozostawać w oznakowanych opakowaniach, pod zamknięciem oraz w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych. Ich przechowywanie nie może stwarzać ryzyka przypadkowego spożycia przez ludzi lub zwierzęta, skażenia żywności lub pasz oraz przenikania do gleby, wód powierzchniowych i podziemnych oraz otwartych systemów kanalizacji.

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Napełnianie opryskiwacza, z czym wiąże się ryzyko przypadkowego rozproszenia lub rozlania stężonych środków ochrony roślin oraz czyszczenie sprzętu, w wyniku którego powstają duże ilości skażonej wody należy przeprowadzać zgodnie z przepisami prawa, w bezpiecznej odległości od wód powierzchniowych i ujęć wody oraz w sposób ograniczający ryzyko skażenia gleby i wody. Do tego celu najlepiej nadają się stanowiska o nieprzepuszczalnym podłożu (np. płyta betonowa, basen zbiorczy z laminatu) z możliwością zbierania skażonej wody do osobnego zbiornika. Tak zbierane i gromadzone płynne pozostałości nie stwarzają ryzyka powstawania skażeń miejscowych i mogą być bezpiecznie zagospodarowane.

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Resztki cieczy pozostające po zakończeniu zabiegu oraz po opłukaniu zbiornika i instalacji cieczowej należy rozcieńczyć i wypryskać na traktowane uprzednio rośliny. Płynne pozostałości zbierane z miejsca napełniania i czyszczenia sprzętu można bezpiecznie zneutralizować wykorzystując stanowiska bioremediacyjne.

Uwaga! Warunki pogodowe oraz strefy buforowe określa rozporządzenie MRiRW w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz.U. 2014, poz. 516), a zasady przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej, mycia opryskiwacza i zagospodarowania pozostałości określa rozporządzenie MRiRW w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

Z powodu braku systemów wspomagania decyzji w ochronie roślin sadowniczych przed agrofagami w Instytucie Ogrodnictwa 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 w Skierniewicach, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o. w Warszawie (aktualny z 2017 r.);
- wykazu etykiet–instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:

www.bip.minrol.gov.pl/Informacje-Branzowe/Produkcja-Roslinna/Ochrona-Roslin/Etykiety-Instrukcji-Stosowania-Srodkow-Ochrony-Roslin

lub wyszukiwarki środków ochrony:

www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

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

www.nawadnianie.inhort.pl.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.gov.pl/rolnictwo	– Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
www.piorin.gov.pl	– Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie
www.inhort.pl	– Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
www.ior.poznan.pl	– Instytut Ochrony Roślin Państwowy – Państwowy Instytut Badawczy
www.ihar.edu.pl	– Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.ios.edu.pl	– Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy
www.pzh.gov.pl	– Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny
www.etox.2p.pl	– Internetowy serwis toksykologii klinicznej
www.iung.pulawy.pl	– Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy
www.coboru.pl	– Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

W myśl art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz.U. L 309 z 24.11.2009, str. 1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje jak: 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		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	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.

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Broniarek-Niemiec A., Bielenin A., Gasparski T. 2012. Możliwości zwalczania chorób grzybowych na plantacjach porzeczek i agrestu. 55 Ogólnopol. Konf. Ochrony Roślin Sadowniczych. Centrum Kongresowe Ossa k. Białej Rawskiej, s. 91–94.

Gruchała M., Piotrowski W., Łabanowska B.H., Tartanus M., Sobieszek B. 2015. Szkodliwość i możliwość zwalczania przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae*) na roślinach jagodowych. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 107–110.

Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa. Skierniewice, 129 s.

Łabanowska B.H., Gajek D. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, 204 s.

Łabanowska B.H., Piotrowski W., Tartanus M. 2015. *Drosophila suzukii* – monitoring występowania w Polsce w latach 2012–2014. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 114–117.

Meszka B., Bielenin A. 2009. Choroby krzewów jagodowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków.

Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2015. Aktualne problemy ochrony roślin sadowniczych przed szkodnikami. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 62–68.

Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2015. Zwalczanie zwójki różóweczki (*Archips rosana*) na plantacji porzeczki czarnej. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 97–98.

Program Ochrony Roślin Sadowniczych 2017. Hortpress, Warszawa.

Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. Wydawnictwo SGGW–AR, Warszawa.

Treder W. 2003. Wpływ fertygacji nawozami azotowymi i wieloskładnikowymi na zmiany chemiczne gleby oraz wzrost i owocowanie jabłoni. Monografie i Rozprawy, ISK, Skierniewice.

Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Wydawnictwo Hortpress, Warszawa.