

# **Metodyka Integrowanej Ochrony Agrestu (Materiały dla doradców)**

**Opracowanie zbiorowe pod redakcją:**

Dr Agaty Broniarek-Niemiec

**Skierniewice, 2015**

# METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY AGRESTU

## INSTYTUT OGRODNICTWA

*Dyrektor* – prof. dr hab. Małgorzata Korbin

## ZAKŁAD OCHRONY ROŚLIN SADOWNICZYCH

*Kierownik* – prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

### **Autorzy metodyki:**

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 (fot. 2-6), Jerzy Lisek (fot. 1), Barbara H. Łabanowska (fot. 7-15, 17-18, 20-21), Gabriel S. Łabanowski (fot. 16, 19), Wojciech Piotrowski (fot. 22-23), Małgorzata Sekrecka (fot. 24-25)

**ISBN**.....

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2015 r.

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

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

## Spis treści

I. WSTĘP .....	4
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI.....	6
2.1 Stanowisko pod plantację .....	6
2.2 Przedplony i zmianowanie.....	6
2.3 Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne .....	7
2.4 Sadzenie roślin.....	7
2.5 Nawadnianie .....	8
2.6 Zrównoważone nawożenie i wapnowanie .....	9
2.7 Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę .....	13
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA .....	15
3.1 Wprowadzenie .....	15
3.2 Gatunki chwastów występujące na plantacjach .....	15
3.3 Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej .....	16
3.4 Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia .....	16
3.5 Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację.....	17
3.6 Zabiegi odchwaszczające.....	18
3.7 Stosowanie herbicydów na plantacji.....	18
3.8 Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia.....	20
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB.....	22
4.1 Wprowadzenie .....	22
4.2 Metody ograniczania porażenia roślin przez grzyby .....	29
4.2.1 Metoda agrotechniczna.....	29
4.2.2 Metoda chemiczna.....	31
4.3 Uodparnianie się grzybów na stosowane substancje czynne .....	33
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW.....	33
5.1 Wprowadzenie.....	33
5.2 Charakterystyka najważniejszych szkodników .....	34
5.3 Terminy obserwacji i progi zagrożenia .....	42
5.4 Podstawowe zasady prawidłowego stosowania zabiegów ochrony roślin .....	48
5.5 Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej.....	49
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	52
VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI .....	61
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN .....	62
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA .....	63

## 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 wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE ([www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)) należy metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne, bezpieczne i opłacalne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Cel ten jest osiąganym poprzez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów, w tym prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Uzyskiwane wyniki stanowią podstawę opracowania skutecznych sposobów zapobiegania oraz zwalczania chorób i szkodników oraz regulowania zachwaszczenia. Uwzględnia się przy tym uwarunkowania związane z zależnościami między danym organizmem szkodliwym, rośliną, a środowiskiem. Współdziałanie różnych czynników występujących na konkretnej plantacji, decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

W celu ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem chemicznych środków ochrony roślin, państwa członkowskie Unii Europejskiej zostały zobowiązane do opracowania Krajowych Planów Działania, których podstawą jest wykorzystanie i szerokie upowszechnianie systemu integrowanej ochrony roślin, z uwzględnieniem własnej specyfiki. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi opracowało projekt takiego planu na lata 2013-2017 dla warunków Polski ([www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)).

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony w uprawie agrestu jest zakładanie plantacji z certyfikowanego materiału szkółkarskiego, co daje gwarancję jego zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają tu także wybór stanowiska, które powinno być wolne od patogenów i szkodników glebowych, w tym pasożytniczych nicieni, a także uporczywych chwastów. Na podkreślenie zasługuje przygotowanie pola, na którym wskazana jest uprawa roślin fitosanitarnych, przynajmniej przez rok przed założeniem plantacji. Ogromny wpływ na wzrost i plonowanie posadzonych roślin będzie miało ich prowadzenie, a zwłaszcza nawożenie i nawadnianie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu

stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

Ochrona agrestu przed chorobami, szkodnikami i chwastami jest oparta głównie na metodzie chemicznej. W planowaniu programów ochrony niezbędne jest prowadzenie monitoringu w poszczególnych fazach fenologicznych, co umożliwi ocenę nasilenia chorób, a w przypadku szkodników - także określenie progów zagrożenia. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka w oparciu o oznaki etiologiczne, a w razie konieczności - wyniki analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

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 wykorzystanie metod niechemicznych, możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników oraz prawidłowej techniki stosowania środków ochrony roślin, jako podstawy - z jednej strony wysokiej efektywności zabiegów, a z drugiej - ograniczenia ich liczby.

#### **PROWADZENIE INTEGROWANEJ OCHRONY WYMAGA:**

1. Znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin oraz wpływu warunków pogodowych na rozwój szkodników.
2. Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
3. Umiejętności identyfikacji chwastów i znajomości ich biologii.
4. Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
5. Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
6. Znajomości przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).
7. Znajomości metod profilaktycznych 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 oraz piaszczysto-gliniastych, przewiewnych, o uregulowanych stosunkach wodnych. Poziom wody gruntowej nie powinien być wyższy niż 50-60 cm od powierzchni gleby. Woda występująca blisko powierzchni gleby może zniszczyć znaczną część drobnych, najaktywniejszych korzeni. Pod uprawę agrestu bardzo dobre są gleby lessowe. Plantacji nie należy zakładać na glebach lekkich, piaszczystych oraz na glebach 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 nie nadają się gleby o dużych spadkach terenu, mocno pagórkowate ze względu na trudności podczas zabiegów pielęgnacyjnych oraz zbioru owoców kombajnem. Pod uprawę agrestu nie nadają się również tereny z nieckowatymi zagłębieniami, ponieważ tworzą się tam zastoiska mrozowe. Niekorzystne są również stanowiska osłonięte, z utrudnionym przepływem powietrza, ponieważ wtedy utrzymuje się dłużej wysoka wilgotność powietrza i roślin, co może powodować rozwój chorób grzybowych.

### 2.2 Przedplony i zmianowanie

Wiosną, na rok przed sadzeniem krzewów, wskazana jest uprawa roślin na nawóz zielony, które przyoruje się, gdy są w pełni kwitnienia. Najwartościowszy nawóz zielony uzyskuje się z mieszanki roślin strączkowych: łubinu, peluszki, wyki, bobu, z dodatkiem zbóż: facelii, słonecznika i kukurydzy. **Rośliny te, tworzą dużą masę zieloną oczyszczając glebę z chwastów i są źródłem próchnicy. Bardzo poprawiają strukturę gleby. Nie powinno się sadzić agrestu po wieloletnich roślinach bobowatych, ponieważ istnieje niebezpieczeństwo rozwoju chorób i szkodników, na przykład larw opuchlaków po lucernie.** Na hektar należy wysiać od 150 do 200 kg nasion roślin strączkowych i co najmniej 50 kg azotu w czystym składniku.

Wartościowym i tanim nawozem zielonym jest gorczyca. Na 1 ha wystarczy wysiać 30 kg nasion. Gorczycę wysiewa się jak najwcześniej na wiosnę, dając 100 kg mocznika przed siewem lub zasilając rośliny po wejściu 100 kg saletry amonowej. Gorczyca wcześniej zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Rozdrabnia się ją ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i natychmiast płytko przyoruje, a następnie ponownie wysiewa się gorczycę zasilając nawozami, jak na wiosnę. Drugi plon gorzycy przyoruje się we wrześniu

lub paździeniku. Postępując w ten sposób można wprowadzić do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto na polach po gorczycy nie występują myszy i nornice.

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

### **2.3 Otoczenie plantacji oraz zabiegi agrotechniczne**

Nowe plantacje zakłada się z reguły po wykarczowanych starych plantacjach, gdzie wzdłuż granic, płotów, dróg i wokół nieużytków rosną zazwyczaj stare drzewa i krzewy. Nie należy niszczyć tych zarośli wokół plantacji. **Zadrzewienia i zakrzewienia między plantacjami są ostoją dla owadów pożytecznych i ptaków, które znajdują tam schronienie.** Odgrywają one również dużą rolę w ograniczaniu występowania wielu gatunków szkodników. Tylko zróżnicowane przyrodniczo środowisko jest w stanie zapewnić równowagę biologiczną i ograniczyć potrzebę stosowania chemicznej ochrony roślin. Przy grodzeniu plantacji należy zadbać również o schronienia dla małych zwierząt drapieżnych jak kuny, łasice, tchórze, gronostaje, które pomagają w ograniczaniu populacji myszy polnych czy nornic. Schronieniem dla zwierząt drapieżnych są zarośla i rumowiska kamieni, które należy pozostawić przy ogrodzeniu plantacji. W celu ograniczenia liczby pędraków czy drutowców w glebie, zaleca się uprawiać glebę broną talerzową, dzięki czemu zostaną one zniszczone.

### **2.4 Sadzenie roślin**

**Agrest bardzo wcześnie na wiosnę rozpoczyna wegetację i z tego względu najodpowiedniejszą porą jego sadzenia jest jesień.** Wówczas gleba jest wilgotna co sprzyja ukorzenianiu się roślin przed zimą. Podczas sadzenia wiosennego można także uszkodzić mocno nabrzmiałe pąki kwiatowe. Plantację agrestu zakłada się na kilkanaście lat z przeznaczeniem do kombajnowego zbioru owoców. Wobec tego krzewy agrestu wysadza się w rozstawie od 3,5 do 4,0 m między rzędami oraz od 50 do 60 cm w rzędzie. Po wyznaczeniu rzędów i odległości w rzędzie rośliny sadi się w dołki na głębokość o 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 wyrosną nowe korzenie, przez co powstanie silniej rozgałęziony system korzeniowy. Na dużych plantacjach stosuje się maszynowe sadzenie roślin sadzarką doczepianą 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 szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Ze względu na najwyższą efektywność wykorzystania wody do nawadniania roślin sadowniczych zaleca się stosowanie systemów kroplowych.

### *Deszczowanie*

Deszczowanie może być 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 porzeczki przed chorobami.** Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych tak, aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. Dla uzyskania poprawnej równomierności deszczowania rozstawa zraszaczy powinna być równa promieniowi zasięgu pojedynczego zraszacza. Jednorazowa dawka deszczowania nie powinna przekraczać 20 mm na glebach bardzo lekkich i 25 mm na glebach ciężkich. System deszczowniczy może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi. Deszczowanie w okresie występowania przymrozków może zapobiegać uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do  $-5^{\circ}\text{C}$ . Do ochrony roślin przed przymrozkami intensywność zraszania powinna wynosić około 35 m<sup>3</sup>/h/ha.

### *Minizraszanie*

Minizraszanie polega na zraszaniu powierzchni gleby tylko w pobliżu roślin. W systemie tym woda wydatkowana jest poprzez małe, wykonane z tworzywa sztucznego emiter (minizraszacz o wydatku 20 - 200 l wody/h). Zależnie od rodzaju zastosowanej wkładki uderzeniowej minizraszacz emitują wodę w postaci kropel lub strumieni. Minizraszacz stosowane są przede wszystkim w przypadku wysokiej zawartości żelaza w wodzie a zastosowanie odżelaziania jest zbyt kosztowne. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane



ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

### ***Nawadnianie kropłowe***

Nawadnianie kropłowe polecane jest dla nasadzeń intensywnych i dla gospodarstw mających ograniczone zasoby wody (studnie głębinowe). Na glebach lekkich zaleca się stosowanie linii kroplujących o rozstawie emiterów co 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. Nigdy 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 ogranicza zawartość powietrza w glebie i sprzyja rozwojowi patogenów glebowych.** Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej może być ustalana na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się na głębokości 15 - 20 cm w pobliżu miejsc gdzie emitowana jest woda. W przypadku systemów kropłowych jest to około 15 - 20 cm od kroploznika wzdłuż rzędów. Bardzo ważnym jest także, aby podczas nawadniania nie zanieczyścić źródła wody. W przypadku stosowania fertygacji lub chemizacji niezbędne jest zamontowanie zaworu zwrotnego.

Literaturę fachową oraz inne aplikacje poświęcone nawadnianiu zawarte są w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

### **2.6 Zrównoważone nawożenie i wapnowanie**

*Dr hab. Paweł Wójcik prof. nadzw. IO*

*Dr Jacek Filipczak*

Nawożenie roślin sadowniczych opiera się na wynikach analizy gleby i liści oraz ocenie wizualnej kondycji rośliny. W integrowanej ochronie wykonywanie analizy gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest konieczna, lecz stanowi cenne uzupełnienie analizy gleby i oceny wizualnej rośliny.

Niewłaściwe stosowanie nawozów prowadzi do obniżenia plonowania, pogorszenia jakości owoców, nadmiernego zanieczyszczenia środowiska naturalnego (głównie gleby i

wód) oraz zwiększenia podatności roślin na czynniki stresowe, w tym na szkodniki i patogeny.

### ***Nawożenie azotem (N)***

Potrzeby nawozowe plantacji agrestu w stosunku do N są umiarkowane. Potrzeby te można określić m.in. na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1). Podane dawki w tabeli są orientacyjne, i należy je weryfikować z siłą wzrostu roślin i/lub zawartością N w liściach (tabela 2).

Opieranie zaleceń nawozowych na powyższych kryteriach diagnostycznych ma szczególne znaczenie dla N, gdyż przenażenie tym składnikiem powoduje zbyt silny wzrost roślin, zwiększając tym samym ich podatność na szkodniki i patogeny.

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

Nawożenie powyższymi składnikami opiera się na porównaniu wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi zawartości P, K i Mg (tabela 3). Na podstawie kwalifikacji składnika w glebie do odpowiedniej klasy zasobności, podejmuje się 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 obniża nie tylko plonowanie, ale także podwyższa podatność roślin na szkodniki i patogeny.

Na plantacji agrestu istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści. Wykorzystanie wyników analizy liści do nawożenia plantacji polega na porównaniu zawartości danego składnika w próbce z tzw. liczbami granicznymi (tabela 2). Analiza liści stanowi weryfikujące kryterium dla strategii nawożenia opracowanej na podstawie analizy gleby.

### ***Wapnowanie***

Zakwaszenie gleby jest jednym z ważniejszych wskaźników żyzności gleby. Gleby silnie zakwaszone nie tworzą struktury gruzelkowej, mają obniżoną aktywność mikrobiologiczną oraz niewielką ilość kationów zasadowych w kompleksie sorpcyjnym, a także odznaczają się zwiększoną dostępnością szkodliwych jonów dla roślin (metale ciężkie). Dodatkowo na glebach kwaśnych przyswajalność większości składników jest ograniczona. W konsekwencji prowadzi to do osłabienia wzrostu roślin, zwiększania ich podatności na szkodniki, patogeny, stresy abiotyczne oraz do degradacji chemicznej gleby.

Skutecznym zabiegiem ograniczającym zakwaszenie gleby jest wapnowanie. Ocena potrzeb wapnowania oraz dawka wapna 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 wykonać od końca października do pierwszej połowy listopada.

### **Nawożenie dolistne a ochrona roślin**

Stosowanie niektórych nawozów dolistnych na plantacji może ograniczać rozwój patogenicznych grzybów, a nawet szkodników. Wpływ tych nawozów na ograniczenie wymienionych agrofagów na plantacji związany jest z obecnością niektórych składników mineralnych (miedź, cynk, siarka, krzem), wysokim (pH >10) lub niskim (pH <3) odczynem nawozu oraz obecnością w nawozie niektórych kwasów karboksylowych (np. kwasu octowego, mrówkowego) lub polisacharydów (np. chitozan). Skuteczność oprysków tymi nawozami przeciwko niektórym chorobom i szkodnikom zależy głównie od częstotliwości wykonywania zabiegów oraz stężenia cieczy opryskowej. Im częstotliwość oprysków i stężenie cieczy są większe, tym ochrona roślin może być bardziej skuteczna. Należy jednak podkreślić, że omawiane zabiegi nie mogą zastąpić ochrony roślin z użyciem pestycydów. Stosowanie nawozów dolistnych jedynie wspomaga chemiczną ochronę roślin.

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<sup>2</sup> powierzchni nawożonej

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

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

Składnik/dawka składnika	Zakres zawartości składnika w liściach			
	deficytowy	niski	optimalny	wysoki
	Zawartość składnika w suchej masie			
<b>N (%)</b>	<b>&lt; 1,60</b>	<b>1,60-2,19</b>	<b>2,20-2,50</b>	<b>&gt; 2,50</b>
<i>Dawka N (kg/ha)</i>	<i>100-120</i>	<i>80-100</i>	<i>60-80</i>	<i>0-60</i>

<b>P (%)</b> <i>Dawka P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (kg/ha)</i>	-	< 0,19 50-100	0,19-0,25 0	> 0,25 0
<b>K (%)</b> <i>Dawka K<sub>2</sub>O (kg/ha)</i>	< 1,00 140-180	1,00-1,65 100-140	1,66-2,00 70-100	> 2,00 0
<b>Mg (%)</b> <i>Dawka MgO (kg/ha)</i>	< 0,12 120	0,12-0,23 60	0,24-0,30 0	> 0,30 0

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 wszystkich gleb:			
warstwa orna	< 2,0	2-4	> 4
warstwa podorna	< 1,5	1,5-3	> 3
Nawożenie przed założeniem plantacji	Dawka fosforu (kg P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> /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 <sub>2</sub> O/ha)		
przed założeniem plantacji	150-300	100-200	-
na 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 <sup>2</sup> )		
przed założeniem plantacji	wynika z potrzeb wapnowania		-
na 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

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

## 2.7 Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

*Dr hab. Stanisław Pluta, prof. nadzw. IO*

Przy wyborze odmian agrestu należy wziąć pod uwagę między innymi: plenność krzewów, wielkość, barwę i termin dojrzewania owoców, odporność roślin na główne choroby grzybowe, a także przydatność do kombajnowego zbioru. Ważna jest również przydatność owoców dla przetwórstwa i zamrażalnictwa, a ostatnio do spożycia w stanie świeżym. Ponieważ owoce agrestu są przedmiotem eksportu, muszą spełniać podstawowe wymogi. Chodzi tu głównie o barwę skórki (jasna, zielona, żółtozielona) i wielkość jagód (masa owocu

4,0 g i więcej, lub średnica > 15 mm). Dla owoców deserowych barwa skórki może też być czerwona, a jagody powinny być przede wszystkim atrakcyjne i smaczne.

Do zakładania plantacji agrestu prowadzonych metodą IP należy używać tylko kwalifikowanego materiału szkółkarskiego, gdyż daje to gwarancję zdrowotności roślin, czystości odmianowej i wysokiej jakości materiału nasadzeniowego. W 2015 roku do Krajowego Rejestru (KR) Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU<sup>1</sup>) w Słupi Wielkiej wpisanych jest 7 odmian agrestu. Asortyment odmian agrestu z rejestru COBORU spełniający podstawowe wymagania IP jest bardzo ograniczony. Odmiany ‘Invicta’, ‘Hinnonmaki Rot’ oraz nowe, polskie – ‘Hinsel’ i ‘Resika’ mogą być polecane w pierwszej kolejności do tego typu produkcji owoców. W przypadku obu polskich odmian występuje nadal ograniczona liczba kwalifikowanego materiału szkółkarskiego na nowe nasadzenia. Najbardziej rozpowszechniona w tradycyjnej (konwencjonalnej) produkcji owoców odmiana ‘Biały Triumf’ spełnia wiele z w/w wymagań. Jednak jest ona podatna na amerykańskiego mączniaka agrestu i wymaga ochrony chemicznej. Krótki opis i charakterystykę odmian wpisanych do krajowego rejestru COBORU przedstawiono w tabeli 7.

<sup>1</sup>[http://www.coboru.pl/polska/Rejestr/odm\\_w\\_rej.aspx?kodgatunku=AGJ](http://www.coboru.pl/polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=AGJ)

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 o mączniaka agrestu	Przydatność odmiany
<b>Hinnonmaki Rot</b>	wczesny	średnia	małe	zielonożółta / ciemnoczerwona	mała	amatorska małe plantacje
<b>Invicta</b>	wczesny	b. duża	średnie i duże	jasnozielona / żółtozielona	średnia	plantacje towarowe amatorska
<b>Biały Triumf</b>	średnio-wczesny	b. duża	duże i średnie	jasnozielona / zielonożółta	duża	plantacje towarowe
<b>Czerwony Triumf</b>	średnio-wczesny	średnia	średnie i duże	zielona / ciemnoczerwona	duża	amatorska
<b>Hinsel</b>	średnio-wczesny	średnia	średnie	zielona / czerwona	mała	plantacje towarowe amatorska
<b>Resika</b>	średnio-wczesny	średnia	średnie	zielona / żółta	mała	plantacje towarowe

						amatorska
<b>Pax</b>	średnio-wczesny	średnia	duże i średnie	zielona / czerwona	mała	amatorska uprawa szpalerowa

### III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA

#### ZACHWASZCZENIA

*Dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO*

##### 3.1 Wprowadzenie

Regulowanie zachwaszczenia obejmuje zespół działań utrzymujących je na niskim poziomie, który pozwala na dobry rozwój i plonowanie roślin uprawnych. Racjonalne działania w tym zakresie wymagają dokładnego określenia zagrożeń powodowanych przez chwasty (szkodliwości), poprawnej identyfikacji chwastów oraz znajomości ich biologii. Chwasty to rośliny pojawiające się w nieodpowiednim miejscu i czasie, których obecność prowadzi do strat ekonomicznych. Według tej definicji, nie wszystkie rośliny naczyniowe porastające glebę na plantacji są chwastami, które stanowią podstawowy składnik tzw. flory synantropijnej, czyli towarzyszącej działalności człowieka. Status poszczególnych składników flory będzie zależał między innymi od terminu ich występowania. Prawidłową ocenę zagrożeń oraz podjęcie decyzji o zabiegu odchwaszczającym ułatwia określenie dwóch parametrów – progu zagrożenia (szkodliwości) oraz okresu krytycznego. Próg zagrożenia definiuje się najczęściej jako liczebność chwastów określonego gatunku (szt./m<sup>2</sup>) lub procentowe pokrycie gleby chwastami, po osiągnięciu której zalecane jest ich zwalczanie. Okres krytyczny to termin redukcji zachwaszczenia, którego niedotrzymanie prowadzi do nieodwracalnych i istotnych strat w plonowaniu roślin uprawnych.

##### 3.2 Gatunki chwastów występujące na plantacjach

Skład gatunkowy zachwaszczenia zależy od warunków środowiskowych, głównie klimatu i właściwości gleby oraz czynnika antropogenicznego (ludzkiego), który jest dominujący. Na plantacjach powszechnie występuje około 30 gatunków chwastów segetalnych i ruderalnych. Do pospolitych należą chwasty roczne (krótkotrwałe): gwiazdnica pospolita, komosa biała, starzec zwyczajny, tasznik pospolity, bodziszek drobny, jasnota purpurowa, fiołek polny, przymiotno kanadyjskie, rdest ptasi i plamisty, rdestówka powojowata, przytulia czepna, szarłat szorstki, żółtlica drobnokwiatowa, przetaczniki, rumiany, chwastnica jednostronna, włośnica sina, wiechlina roczna oraz chwasty wieloletnie, np. mniszek pospolity, ostrożeń polny, skrzyp polny, rzepicha leśna, bylica pospolita, nawłóć późna i kanadyjska, perz

właściwy. Oprócz wymienionych gatunków na plantacjach może występować kilkaset innych gatunków roślin naczyniowych.

### **3.3 Szkodliwość chwastów i pozytywne aspekty występowania flory synantropijnej**

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

### **3.4 Integracja działań związanych z pielęgnacją gleby i regulowaniem zachwaszczenia**

Pielęgnacja gleby i regulowanie zachwaszczenia są ściśle powiązane i wymagają wspólnego programu działań. Dzieje się tak szczególnie w dobie ograniczania możliwości i roli chemicznego zwalczania chwastów oraz wzrostu znaczenia niechemicznych metod regulowania zachwaszczenia, takich jak: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności, utrzymanie roślin okrywowych oraz ściółkowanie gleby. Chwasty rozwijają się zarówno w rzędach krzewów, jak i w międzyrzędziach plantacji. Potrzebę redukcji zachwaszczenia należy uwzględnić przy pielęgnacji gleby i murawy w międzyrzędziach plantacji oraz przy ściółkowaniu gleby, które w równym stopniu jest przedsięwzięciem agrotechnicznym, jak i sposobem regulacji zachwaszczenia. Integrowanie metod ochrony przed chwastami odbywa się w różny sposób. Może być ono współrzędne (murawa w międzyrzędziach i pasy herbicydowe w rzędzie krzewów), w ramach rotacji (przemienne wykorzystanie różnych metod) oraz uzupełniające (pielenie lub opryskiwanie chwastów w ściółkach). W ograniczaniu zachwaszczenia ważne są metody profilaktyczne (zapobiegawcze), prowadzone w ramach przygotowania pola przed założeniem plantacji i w trakcie jej prowadzenia (ograniczenie przenoszenia nasion chwastów z otoczenia plantacji i w jej obrębie, zwalczanie chwastów przed wydaniem nasion).



### **3.5 Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację**

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem agrestu obniża liczebność chwastów i koszty ochrony plantacji. Obejmuje ono: wybór dobrego przedplonu (trawy z wsiewką bobowatych, gorczyca), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby, które uaktywniają procesy mikrobiologiczne, prowadzące do inaktywacji (pasożytowania) nasion chwastów. Przedplony nie są w stanie całkowicie oczyścić pola z licznych chwastów trwałych, choć ograniczają ich rozwój i sprawiają, że chwasty te stają się mniej uciążliwe. Dobre efekty w ich zwalczaniu przynosi połączenie mechanicznej uprawy gleby z aplikacją chemicznych środków chwastobójczych. Mechaniczne niszczenie perzu właściwego prowadzi się na różne sposoby. Może być to np. głębokie przyoranie pługiem z przedpłużkiem (zalecane na ciężkich glebach); głęboka podorywka i usunięcie 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 (retencję, czyli zatrzymywanie wody, oraz infiltrację – przemieszczanie wody w głębsze warstwy gleby). 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. Wymienione 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 dobową temperaturą 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 chłódów jest powolne.

### **3.6 Zabiegi odchwaszczające**

Zachwaszczenie jest regulowane w sposób, który uwzględnia zagrożenia i korzyści z niego wynikające. Jednoznaczne określenie okresów krytycznych i progów szkodliwości chwastów jest trudne ze względu na biologię krzewów oraz dużą liczbę i zmienność czynników. Szkodliwość chwastów, a co za tym idzie termin zabiegu i liczebność chwastów wymagających zwalczania są modyfikowane między innymi przez: wiek, kondycję i odmianę agrestu; rodzaj i zasobność gleby; skład gatunkowy zachwaszczenia; fazę rozwojową chwastów i krzewów oraz przebieg warunków pogodowych, na czele z ilością opadów atmosferycznych. U krzewów, jako 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 okresie tym, uznanym za krytyczny, wskazane jest wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających: na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, jeśli pokrycie gleby chwastami osiągnie 30-50% na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji oraz będzie wyższe niż 50% na starszych plantacjach, a wysokość chwastów osiągnie 10-15 cm. 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. Decyzja o zabiegu podejmowana jest w oparciu o stały monitoring zachwaszczenia, wizualną ocenę stanu odżywienia, rozwoju i plonowania agrestu oraz wyniki dotyczące zasobności gleby i stanu mineralnego odżywienia krzewów.

### **3.7 Stosowanie herbicydów na plantacji**

Aplikacja herbicydów jest ważną metodą regulowania zachwaszczenia ze względu na skuteczność, techniczną łatwość wykonania oraz relatywnie niskie koszty. Stosowanie herbicydów jest administracyjnie ograniczane, ze względu na zagrożenia dla środowiska i zdrowia człowieka. Ograniczona liczba substancji chwastobójczych zarejestrowanych do agrestu, utrudnia skuteczne, chemiczne zwalczanie chwastów oraz rotację środków, która jest niezbędna do ich efektywnego i bezpiecznego użycia. Dobór środków chwastobójczych i zakres ich stosowania podlega ciągłym zmianom. Środki chwastobójcze należy stosować

zgodnie z aktualną etykietą i ewidencjonować. Aktualne informacje można znaleźć na stronach MRiRW (zakładka etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin) lub w nowelizowanych corocznie Programach Ochrony Roślin Sadowniczych. Herbicydy są klasyfikowane w różny sposób, np. ze względu na budowę chemiczną, mechanizm działania oraz sposób stosowania. Podział na herbicydy doglebowe (stosowane przed wschodami lub wkrótce po wschodach chwastów) oraz na herbicydy dolistne (nalistne), stosowane na chwasty powschodowo, ma duże znaczenie praktyczne. Herbicydy doglebowe należy stosować na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych. Najlepszym terminem opryskiwania środkami doglebowymi (o działaniu następczym) jest okres chłodów, wiosna lub jesień. Herbicydy doglebowe 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 powodować uszkodzenia krzewów. 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, służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla krzewów. 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 tego ostatniego zabiegu wykorzystywane są herbicydy, które dobrze działają w niskiej temperaturze, o czym powinna informować etykieta rejestracyjna. Herbicydy powinno się stosować w warunkach i w sposób, który umożliwi osiągnięcie maksymalnej potencjalnej skuteczności. Do optymalnego wykonania 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 dodatek adiuwantów (wspomagaczy), 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 stronach internetowych Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi:**

**<http://www.minrol.gov.pl/pol/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin>**

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

### **3.8 Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia**

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

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą uprawa gleby oraz koszenie zbędnej roślinności. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest praktykowany przede wszystkim w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane przy użyciu specjalistycznych narzędzi takich jak brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki lub agregaty uprawowe. Na rynku dostępne są agregaty uprawowe, które składają się z gwiazdek palcowych, gęsiostópek i wałków strunowych. Pielniki palcowe, tzw. gwiazdki, które są sporządzone z twardego, odpornego na ścieranie i uszkodzenia tworzywa, pracują w rzędzie roślin i znacząco redukują potrzebę ręcznego pielienia młodych plantacji. Na nowo sadzonych plantacjach, z wysokością krzewów do 50 cm istnieje możliwość niszczenia chwastów w rzędzie przy pomocy pielnika rotacyjnego. Na starszych plantacjach, nie da się całkowicie zmechanizować pielienia w rzędach.

Glebogryzarki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów. Jeśli ich praca nie będzie łączona z użyciem herbicydów, to należy oczekiwać kompensacji takich chwastów jak np. perz właściwy. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni 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 nimi 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 umożliwi regulowanie szerokości koszenia murawy w zależności od potrzeb. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5-2,0 m.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach są wykorzystywane 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, wytloki owocowe oraz odpadki włókiennicze. Folia i włókniny są wykładane najczęściej w nowo zakładanych plantacjach, na wcześniej uformowane niskie wały (zagony). Po wkopaniu powinny mieć one 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 zastosowaniu ściółek syntetycznych nie będzie możliwe posypowe stosowanie nawozów mineralnych w strefie sadzenia krzewów. Ściółki organiczne ograniczają udeptywanie gleby, wyrównują jej temperaturę i wilgotność, a w miarę mineralizacji dostarczają roślinom substancji pokarmowych. Głównymi wadami ściółek są duże koszty i pracochłonność zastosowania, niepełna i ograniczona w czasie efektywność. Żywotność ściółek syntetycznych wynosi do 3 lat, po czym wymagają one kłopotliwej utylizacji (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach). Przez ściółki

organiczne przerastają chwasty trwale i należy się liczyć z koniecznością dodatkowego stosowania herbicydów, a warstwa ściółki powinna być systematycznie uzupełniana do grubości 10 cm.



Fot. 1. Siewki przytulii czepnej

## IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHORÓB

*Dr Agata Broniarek-Niemiec*

### 4.1 Wprowadzenie

W integrowanej ochronie roślin szczególnie duże znaczenie odgrywa prawidłowa agrotechnika oraz uprawa odmian odpornych 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. Natomiast uprawa odmian odpornych to najbardziej skuteczna i najtańsza metoda ochrony roślin przed chorobami, pozwalająca w dużym stopniu ograniczyć, a nawet zupełnie wyeliminować stosowanie chemicznych środków ochrony roślin. W integrowanej ochronie chemiczne metody 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 fungicydem.

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. W jej uprawie najczęściej problemów przysparza zwalczanie 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 wrażliwe na mróz i słabiej plonują. Pozostałe choroby występują lokalnie i mają mniejsze znaczenie gospodarcze. Podstawowe informacje dotyczące charakterystycznych symptomów i szkodliwości poszczególnych chorób przedstawia tabela 10.

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze chorób agrestu w Polsce

<b>Choroba</b>	<b>Znaczenie gospodarcze</b>
<b>CHOROBY GRZYBOWE</b>	
Amerykański mączniak agrestu – <i>Podospaera mors-uvae</i> (Schwein) Berk. et Curt	+++
Antraknoza liści porzeczek (opadzina) – <i>Drepanopeziza ribis</i> (Kleb.) Höhn	+++
Czarna plamistość agrestu – <i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	+
Europejski mączniak agrestu – <i>Microsphaera grossulariae</i> (Wallr.) Lév.	+
Rdza agrestu (Rdza porzeczkowo-turzycowa) – <i>Puccinia ribesii-caricis</i> (Kleb.)	+
Szara pleśń – <i>Botryotinia fuckeliana</i> (de Bary) Whetzel	+
<b>CHOROBY WIRUSOWE</b>	
Staśmienie nerwów agrestu – <i>Gooseberry vein banding virus</i> , GVBV syn. <i>Gooseberry vein banding associated virus</i> , GVBaV	++

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

Tabela 9. Orientacyjne warunki sprzyjające rozwojowi wybranych chorób porzeczki

Choroba	Temperatura [°C]	Deszcz (wilgotność)	Nasłonecznienie
Amerykański mączniak agrestu	15-25	niska-średnia	słonecznie
Antraknoza liści porzeczki	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
<b>Amerykański mączniak agrestu</b> – <i>Podospaera mors-uvae</i>	Od wczesnej wiosny na młodych, rozwijających się, wierzchołkowych liściach i pędach pojawiają się białe, pyłące 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 jesieni 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 plamami. Ponadto w miejscu plam owoce często pękają i gniją. Przy silnym porażeniu nawet cały plon agrestu może ulec zniszczeniu.
<b>Antraknoza liści porzeczki</b> – <i>Drepanopeziza ribis</i>	Od wczesnej wiosny, najpierw na liściach w dolnych partiach krzewu, pojawiają się pojedyncze, początkowo chlorotyczne, potem ciemnobrązowe, drobne plamki. 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. Objawy choroby w postaci drobnych, nekrotycznych plam występują także na ogonkach liściowych oraz na zielonych częściach pędów. Owoce mogą być zakażone tylko w początkowej fazie swojego rozwoju. Pojawiają się wówczas na nich małe, suche, brunatne plamy. Porażone owoce najczęściej opadają. Silnie porażone liście żółkną i masowo opadają. Często 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.



<p><b>Czarna plamistość agrestu</b> – <i>Alternaria alternata</i></p>	<p>Typowe objawy choroby występują najczęściej na wyrosniętych owocach, tuż przed zbiorami, w postaci suchych, skórzastych, nieregularnych, czarnych, aksamitnych plam. W lata z dużą ilością opadów porażane mogą być także wierzchołkowe części pędów, na których widoczne są czarne, podłużne plamy. Choroba występuje lokalnie i ma małe znaczenie ekonomiczne. W niektóre lata (z dużą ilością opadów) może powodować straty w plonie, gdyż porażone owoce tracą wartość handlową i znaczna ich część opada.</p>
<p><b>Europejski mączniak agrestu</b> – <i>Microsphaera grossulariae</i></p>	<p>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 <i>M. grossulariae</i> 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.</p>
<p><b>Staśmienie nerwów agrestu</b> – Goosberry vein bending disease, GVBV</p>	<p>Charakterystycznym symptomem choroby jest chlorotyczne rozjaśnienie i spłaszczenie wzdłuż nerwów liści (staśmienie). Istnieje ryzyko pomylenia symptomów GVBV z symptomami będącymi bezpośrednim skutkiem żerowania mszyc. Dlatego wstępne podejrzenia występowania choroby należy weryfikować testami biologicznymi lub metodami laboratoryjnymi (testy PCR na obecność wirusa staśmienia nerwów agrestu (GVBV)). Porażone krzewy mają zahamowany wzrost i z czasem przestają owocować.</p>
<p><b>Rdza agrestu (rdza porzeczkowo-turzycowa)</b> – <i>Puccinia ribesii-caricis</i></p>	<p>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. 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 wcześniej opadają. Choroba występuje sporadycznie i ma małe znaczenie ekonomiczne. Znacznie częściej obserwowana jest na porzeczkach. Na agreście występuje lokalnie i może wówczas powodować straty owoców, dochodzące nawet do 10–15%. Wystąpieniu choroby sprzyjają znajdujące się w pobliżu plantacji agrestu podmokłe łąki i nieużytki oraz długa i ciepła jesień.</p>

**Szara pleśń**

– *Botryotinia fuckeliana*

Grzyb poraża wszystkie nadziemne organy rośliny, liście, pędy, kwiaty oraz owoce. Duże straty powoduje zwłaszcza w czasie deszczowej pogody w okresie kwitnienia. 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 momencie ich dojrzewania i podczas zbioru. Porażone owoce gniją także w czasie przechowywania i transportu. W warunkach wysokiej wilgotności wszystkie porażone organy pokrywają się charakterystycznym szarym nalotem trzonków i zarodników konidialnych. W miejscu nekroz pojawiają się czarne sklerocja. W lata z dużą ilością opadów w okresie wegetacji (zwłaszcza w czasie kwitnienia oraz dojrzewania owoców) i na plantacjach zagęszczonych choroba może być przyczyną zamierania kwiatostanów, młodych pędów oraz gnicia owoców.



Fot. 2. Amerykański mączniak agrestu – objawy na owocach



**Fot. 3.** Amerykański mączniak agrestu – objawy na liściach



**Fot. 4.** Europejski mączniak agrestu





**Fot. 5.** Rdza agrestu



**Fot. 6.** Antraknoza liści porzeczek – objawy na agreście

## 4.2 Metody ograniczania porażenia roślin przez grzyby

### 4.2.1 Metoda agrotechniczna

Metoda agrotechniczna w zwalczaniu chorób porzeczek polega przede wszystkim na:

- prawidłowym wyborze stanowiska, w oddaleniu od starych, zaniedbanych upraw,
- zakładaniu plantacji ze zdrowego materiału, pochodzącego z certyfikowanych szkółek,
- na istniejących plantacjach na usuwaniu zawirusowanych krzewów,
- właściwym nawożeniu,
- odpowiednim cięciu, zapobiegającym nadmiernemu zagęszczeniu plantacji,
- usuwaniu wczesną wiosną porażonych pędów w celu ograniczenia źródła infekcji amerykańskiego mączniaka 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.

Tabela 11. Najważniejsze metody ograniczania chorób agrestu

<b>Choroba</b>	<b>Metody agrotechniczne i hodowlane</b>	<b>Metody chemiczne</b>
<b>Amerykański mączniak agrestu – <i>Sphaerotheca mors-uvae</i></b>	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 odpornych na chorobę (tab.7).	opryskiwanie dozwolonymi fungicydami
<b>Antraknoza liści porzeczek – <i>Drepanopeziza ribis</i></b>	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
<b>Czarna plamistość agrestu – <i>Alternaria alternata</i></b>	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

<p><b>Europejski mączniak agrestu – <i>Microsphaera grossulariae</i></b></p>	<p>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.</p>	<p>fungicydy stosowane przeciwko amerykańskiemu mączniakowi agrestu, skutecznie zwalczają również europejskiego mączniaka agrestu</p>
<p><b>Staśmienicę nerwów agrestu (GVBV)</b></p>	<p>Najbardziej efektywną metodą zwalczania GVBV i ograniczania kosztów oraz ewentualnych strat jest uprawa odmian odpornych lub mało wrażliwych. Inne zalecane działania to:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- stosowanie zdrowego materiału roślinnego do nowych nasadzeń,</li> <li>- zachowanie izolacji przestrzennej nowych plantacji od roślin <i>Ribes</i> niesprawdzonych pod kątem obecności wirusa GVBV,</li> <li>- zwalczanie mszyc,</li> <li>- systematyczne prowadzenie lustracji i jej otoczenia pod kątem występowania symptomów GVBV i usuwanie porażonych/podejrzanych roślin.</li> </ul> <p>W przypadku wątpliwości należy zbadać podejrzane rośliny na obecność wirusa GVBV.</p>	<p>zwalczanie wektorów - mszyc (wiele gatunków może przenosić wirusa GVBV) jest wskazane szczególnie, gdy w pobliżu plantacji mogą istnieć źródła infekcji (nieprofesjonalnie uprawiane i dziko rosące rośliny agrestu lub porzeczek)</p>
<p><b>Rdza porzeczkowo-turzycowa – <i>Puccinia ribesii-caricis</i></b></p>	<p>W zwalczaniu rdzy decydującą rolę odgrywa przerwanie łańcucha rozwojowego patogena przez usunięcie turzyc z okolic plantacji. W rejonach, w których turzycy występują powszechnie, nie należy zakładać plantacji agrestu. Tereny te ze względów agrotechnicznych są zwykle mało przydatne do uprawy agrestu na skalę towarową.</p>	<p>brak zarejestrowanych fungicydów</p>
<p><b>Szara pleśń – <i>Botryotinia fuckeliana</i></b></p>	<p>Prawidłowo cięte krzewy, niezagęszczone są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę</p>	<p>brak zarejestrowanych fungicydów</p>

W integrowanej ochronie, duże znaczenie mogą mieć inne preparaty nie będące 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. Jednak kilkukrotne jego zastosowanie na plantacji agrestu ogranicza wystąpienie mączniaka nawet w 70%. Dlatego nawożenie Solfanem PK można traktować również jako wsparcie tradycyjnej ochrony roślin przed niektórymi chorobami.

#### 4.2.2 Metoda chemiczna

Chemiczna metoda zwalczania chorób pozostaje nadal podstawą ochrony agrestu. W integrowanej ochronie ważne jest, żeby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie poprzez skuteczne ograniczanie występowania chorób pozwalały na uzyskiwanie wysokich i dobrej jakości plonów. W ostatnich latach nastąpiły duże zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin. Wycofane zostały substancje długo zalegające w środowisku, stosowane w wysokich dawkach, toksyczne dla człowieka i środowiska oraz charakteryzujące się brakiem selektywności. Co roku następują zmiany w zestawie środków dopuszczonych do stosowania. Dlatego każdorazowo przed użyciem środka, należy sprawdzić jego etykietę – instrukcję stosowania, w której podany jest zakres upraw i agrofagów przeciwko którym środek może być stosowany, a także dawka, karencja, prewencja i inne uwagi dotyczące warunków jego stosowania. Aktualne etykiety – instrukcje stosowania dostępne są na stronie Ministerstwa stronach MRiRW (zakładka etykiety instrukcje stosowania środków ochrony roślin, internetowa wyszukiwarka środków ochrony roślin).

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

Dla prawidłowego wykonania zabiegów chemicznych konieczna jest częsta lustracja plantacji w celu rozpoznania choroby i określenia jej nasilenia (tab. 12). Kolejnym krokiem jest ustalenie terminu zabiegu i właściwy dobór preparatu, zarówno pod względem zwalczanych patogenów, a także 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 **także fungicydy mało toksyczne oraz selektywne**, to znaczy nie zagrażające organizmom pożytecznym. Ponadto, opryskując uprawy kwitnące, lub w których występują kwitnące chwasty obok obowiązku przestrzegania okresu prewencji dla pszczół, wskazane jest wykonywać zabieg wieczorem po zakończeniu oblotu owadów zapylających.

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

<b>Choroba</b>	<b>Sposób prowadzenia lustracji</b>	<b>Terminy zabiegów</b>
<b>Amerykański mączniak agrestu</b>	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 Trumf, Czerwony Triumf) Zabiegi zapobiegawcze rozpocząć tuż przed kwitnieniem i kontynuować po kwitnieniu do zbiorów, przeciętnie co 7-10 dni, z zachowaniem okresu karencji. W niektóre lata na silnie porażonych plantacjach należy także wykonać 1-2 zabiegi po zbiorach owoców.
<b>Antraknoza liści porzeczek</b>	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.
<b>Czarna plamistość agrestu</b>	Lustracje plantacji prowadzić przed zbiorem owoców, kiedy widoczne są objawy, oceniając nasilenie choroby i potencjalne źródło infekcji na następny rok.	Wczesnowiosenne zabiegi stosowane przeciwko antraknozie, środkami opartymi na mankozebie, ograniczają nasilenie choroby.
<b>Europejski mączniak agrestu</b>	Choroba występuje lokalnie, w niewielkim nasileniu, tylko w zachodnich rejonach Polski. Pierwsze objawy choroby są widoczne w maju. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w okresie wegetacji zarówno przed jak i po zbiorach owoców.	Europejski mączniak agrestu zwalczany jest równolegle ze zwalczaniem amerykańskiego mączniaka agrestu. Ochrona konieczna tylko na plantacjach odmian podatnych na chorobę.
<b>Staśmienie nerwów agrestu</b>	Lustrację pod kątem występowania symptomów GVB 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 wektorów - mszyc (wiele gatunków może przenosić wirusa GVBV) jest wskazane szczególnie gdy w pobliżu plantacji mogą istnieć źródła infekcji (nieprofesjonalnie uprawiane i dziko rosnące rośliny agrestu lub porzeczki).
<b>Rdza porzeczkowo-turzycowa</b>	Pierwsze objawy choroby pojawiają się tuż po kwitnieniu. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać w maju i na	Wczesnowiosenne zabiegi stosowane przeciwko antraknozie częściowo ograniczają nasilenie choroby. Po



	początku czerwca.	wystąpieniu objawów choroby zwalczanie jest już bezcelowe.
<b>Szara pleśń</b>	Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzać od kwitnienia do zbiorów porzeczek.	Zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania porzeczek.

#### 4.3 Uodparnianie się grzybów na stosowane substancje czynne

W chemicznej metodzie ochrony roślin dużym problemem jest uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy. To niekorzystne zjawisko jest efektem naturalnej zmienności zachodzącej w populacji grzyba oraz presji selekcyjnej wywieranej przez zbyt częste stosowanie fungicydów z jednej grupy chemicznej. 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. Możliwość wystąpienia zmian w pojedynczym genie jest duża i skutkuje brakiem reakcji grzyba na dany fungicyd. W przypadku patogenów agrestu na niektórych plantacjach obserwowana jest odporność *D. ribis* na tiofanat metylowy. Odporność patogenów na preparaty triazolowe występuje rzadziej niż na tiofanat metylowy, ale jest również możliwa, zwłaszcza, że fungicydy te charakteryzują się szerokim spektrum zwalczanych patogenów i na agrestie polecane były do zwalczania wszystkich chorób grzybowych. Częste stosowanie fungicydów należących do jednej grupy chemicznej może prowadzić do pojawiania się form patogenów odpornych. Dlatego bardzo ważna jest **rotacja**, 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*

### 5.1 Wprowadzenie

Na agrestie występuje wiele gatunków szkodników mogących niszczyć rośliny i istotnie zredukować ich plon, jeżeli nie zastosuje się metod ograniczających ich żerowanie. 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 zaliczamy przędziorka chmielowca oraz przeziernika porzeczkowca. Mniejsze znaczenie gospodarcze mają mszyce, zwójki liściowe, brzęczaki, piłecznica, misecznik śliwowy, opuchlaki, w przyszłości *Drosophila suzukii*.

## 5.2 Charakterystyka najważniejszych szkodników

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

Systematyka: **rząd** - roztocze (Acaridida), **rodzina** - przędziorkowate (Tetranychidae).

Zimują zapłodnione samice w spękaniach kory oraz w resztkach roślinnych pod krzewami agrestu. Żerowanie rozpoczyna się 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 agrestie może rozwinąć się 5-6 pokoleń szkodnika.

Samice przędziorka są owalne, długości około 0,5 mm. Formy zimujące są ceglasto-pomarańczowe 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 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 wgrzyzają 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 łuszczkami barwy niebiesko-czarnej, 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 biało-różowa z brązową głową, dorasta do 30 mm. Poczwarzka jasnobrązowa, długości 15-20 mm.

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

Systematyka: **rząd** - pluskwiaki równoskrzydłe (Homoptera), **rodzina** - mszycowate (Aphididae)

### **Mszyca agrestowa** (*Aphis grossulariae* Kalt.)

Zimują jaja na pędach w okolicy pąków. W kwietniu, w okresie pęknięcia pąków, wylęgają się larwy. Początkowo mszyce żerują na pąkach, później przenoszą się na wierzchołki pędów. Od maja w populacji pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na sąsiednie rośliny, a także na kalinę. Jesienią mszyce wracają na agrest by złożyć jaja, które zimują.

Dorośle 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 uskrzydłone są ciemnografitowe długości około 3 mm.

#### **Mszycy porzeczkowo-salutowa** (*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 uskrzydłone migrują na żywiciela wtórnego i zakładają tam kolonie. Na agrest wracają we wrześniu i październiku żeby złożyć jaja zimujące.

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

#### **Zwójka różoweczka** (*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 - oliwkowo-brązowa z ciemniejszym rysunkiem, druga – szara. Jaja są wielkości 0,7–0,9 mm, płaskie, barwy szarawo-zielonkawej, składane po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk w złożach na pędach. Złoże jaj ma kształt lekko wypukłej tarczki, średnicy około 8 mm, pokryte szklaną 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 równoskrzydłe (Homoptera), **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

grubiej 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 uskrzydłony, 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, pomarańczowo-brązowe, 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 przepoczwarzają. 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 x 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.

**Pilecznica agrestowa** (*Pristiphora rufipes* Lep.)

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

Zimują larwy pilecznicy 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 przepoczwarzają. 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 x 0,4 mm. Larwa pilecznicy dorasta do 10 mm i ma żółto-zieloną barwę, z ciemnymi brodawkami i ciemno-brązową 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, 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 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 i inne. Formy dorosłe pojawiają się na plantacji, gdy owoce zaczynają zmieniać barwę, dojrzewać. Samica składa jaja do owocu, nacinając jego skórę pokładelkiem. Po około 1-3 dniach z jaj wylęgają się larwy, które żerują w miększu 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 zesklebione pokładelko, którym samica przebija skórę owocu przed złożeniem jaja. Jaja *D. suzukii* są początkowo przezroczyste, później - mlecznobiałe wielkości 0,4 - 0,6 x 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. Poczwaraki są cylindrycznego kształtu, czerwono-brązowe, długości do 3,5 mm i szerokości 1,2 mm z dwoma małymi wyrostkami na końcu.

Na agrestie szkodnik ten będzie miał 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
<b>Przędziorek chmielowiec</b> <i>Tetranychus urticae</i>	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.
<b>Przeziernik porzeczkowiec</b> <i>Synanthedon tipuliformis</i>	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, gruzelkowatymi 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 macecznikach. Obecność gąsienicy w sadzonkach dyskwalifikuje materiał szkółkarski.
<b>Mszycy porzeczkowo-salatowa</b> <i>Nasonovia ribisnigri</i>	Żerowanie licznych mszyc prowadzi do odbarwienia, skręcania się liści, skracania międzywęźli oraz deformacji wierzchołków pędów.	Ograniczenie powierzchni asymilacji powoduje zahamowanie wzrostu pędów i krzewów co prowadzi do redukcji wielkości i jakości plonu.
<b>Mszycy agrestowa</b> <i>Aphis grossulariae</i>	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	Niektóre gatunki mszyc są wektorami wirusów powodujących choroby wirusowe roślin.

	czarnego nalotu grzybni.	
<b>Zwójka różoweczka</b> <i>Archips rosana</i>	W okresie bezlistnym na pędach porzeczeki widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu gąsienice żerują na liściach szkielekując 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.
<b>Misecznik śliwowy</b> <i>Parthenolecanium corni</i>	Żerują zarówno samice jak i larwy. W zimie na pędach widoczne są brązowe tarczki samic. W maju pod tarczками są małe 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 misecznicę 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. Zasadzone rośliny są bardziej podatne na mróz. Owoce pokryte czarnym nalotem grzybów 'sadzakowych' tracą wartość konsumpcyjną i handlową.
<b>Brzęczak porzeczkowy</b> <i>Pteronidea ribesii</i>	W maju na dolnej stronie liści porzeczeki widoczne są jaja brzęczaków ułożone wzdłuż nerwów głównych. Larwy zjadają blaszkę liścia pozostawiając tylko nerwy szkieletowe. Lokalnie, placowo, może dojść do gołozeru. Na pędach pozostają tylko owoce. Pilecznica 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 osłabianie kondycji roślin, które słabiej plonują i są bardziej podatne na przemarzanie.
<b>Brzęczak agrestowiec</b> <i>Pteronidea leucotrochus</i>		
<b>Pilecznica agrestowa</b> <i>Pristiphora rufipes</i>		
<b>Opuchlak truskawkowiec,</b> <i>Otiorhynchus sulcatus</i> <b>Opuchlak chropawiec</b> <i>Otiorhynchus raucus</i>	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.
<b>Chrabąszcz majowy</b> <i>Melolontha melolontha</i>	W maju chrząszcze mogą szkieletować liście. Pędraki mogą uszkadzać korzenie roślin.	Oslabianie głównie młodych krzewów.
<b>Muszka plamoskrzydła</b> <i>Drosophila suzukii</i>	Skórka na zasiedlonych owocach zaczyna zapadać się wokół miejsca uszkodzenia (np. podczas składania jaja), powodując uwidocznienie się blizny, która wtórnie zostaje	Owoce uszkodzone przez larwy <i>D. suzukii</i> tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

	zaatakowana przez grzyby patogeniczne (np. <i>Botrytis cinerea</i> sprawcę szarej pleśni) lub owady, żywiące się sokiem i miąższem owoców, powodując dalsze jego gnicie.	
--	--	--

Tabela 14. Metody ograniczania wybranych szkodników występujących na agrestcie oraz ich znaczenie gospodarcze.

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	Agrotechniczna Biologiczna/ Niechemiczna	Chemiczna*	
<b>Przędziorek chmielowiec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sadzić krzewy wolne od przędziorka.</li> <li>Można wprowadzać drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga: należy stosować środki selektywne dla drapieżcy.</li> <li>Można stosować substancje naturalne np. polisacharydy (po pełni i po kwitnieniu, przed zbiorem owoców).</li> </ul>	Zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać także dolną stronę liści).	Duże, lokalnie bardzo duże.
<b>Przeziernik porzeczkowiec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Zakładać plantacje, ze zdrowych, kwalifikowanych, wolnych od szkodnika sadzonek.</li> <li>Unikać nowych nasadzeń w pobliżu starszych zasiedlonych plantacji.</li> <li>Wycinać i palić zasiedlone pędy z gąsienicami, zanim wylecą z nich motyle.</li> </ul>	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)	Duże, lokalnie bardzo duże.
<b>Mszyce</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Unikać zakładania plantacji w pobliżu plantacji zasiedlonych przez mszyce.</li> <li>Znaczna część populacji mszyc jest niszczone przez</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania mszyc na liściach, tuż przed lub po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie.	Zwykle niezbyt duże, lokalnie duże.



	owady pożyteczne, dlatego należy stosować środki selektywne dla tych drapieżców.		
<b>Zwójka różoweczka</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.</li> <li>• Wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj.</li> <li>• W znacznym stopniu ogranicza je fauna pożyteczna. Należy stosować selektywne środki owadobójcze.</li> </ul>	Zwalczanie powinno nastąpić tuż przed kwitnieniem, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście.	Lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia upraw.
<b>Misecznik śliwowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikać zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw.</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania larw na pędach, wczesną wiosną lub na liściach, po zbiorze owoców.	Lokalne.
<b>Brzęczak porzeczkowy, Brzęczak agrestowiec, Pilecznica agrestowa</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nowe plantacje zakładać z dala od starych zasiedlonych upraw.</li> </ul>	Po zaobserwowaniu licznych larw na liściach.	Lokalne.
<b>Opuchlaki: chropawiec, Truskawkowiec</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Unikać zakładania plantacji po lub w pobliżu zasiedlonych upraw.</li> </ul>	Zabieg w okresie żerowania chrząszczy.	Lokalne.
<b>Chrabąszcz majowy</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nie zakładać plantacji na polu z pędrakami</li> </ul>	Zwalczanie przed założeniem plantacji	Lokalne.
<b>Muszka płamoskrzydła</b> <i>Drosophila suzukii</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Przeprowadzać zbiór zanim owoce dojrzeją</li> </ul>	Zwalczanie tuż po odłowieniu much w pułapki z substancją wabiącą.	Bardzo duże.

\* do ochrony porzeczek stosować tylko środki dozwolone, bezpieczne i selektywne dla fauny pożytecznej.

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

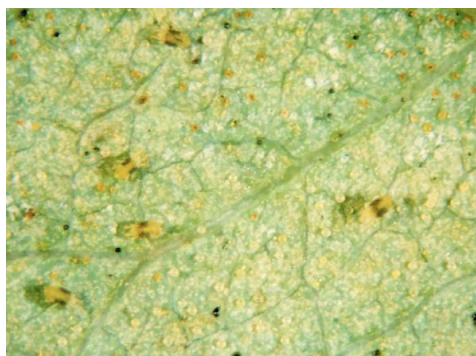
### 5.3 Terminy obserwacji i progi zagrożenia

Decyzję o konieczności wykonania zabiegów zwalczających szkodniki ułatwiają progi zagrożenia, a więc taka liczebność populacji szkodnika, przy której zaleca się wykonać zabieg, aby nie dopuścić do sytuacji kiedy straty wartości plonu będą większe od całkowitych kosztów zabiegu. Jednakże w przypadku agrestu nie zostały one jeszcze opracowane. Wydaje się, że przy ocenie zagrożenia przez niektóre szkodniki, można by przyjąć progi zagrożenia, takie jak dla plantacji porzeczek. Dodatkowo, 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 bądź zaniechaniu zabiegu, biorąc pod uwagę szereg czynników takich jak: odmiana i termin jej zbioru, faza fenologiczna rośliny, współwystępowanie chorób i innych szkodników, przewidywany plon, występowanie odporności szkodnika na dostępne preparaty chemiczne, cena owoców, koszty zabiegów ochronnych. Decyzja o wykonaniu zabiegu chemicznego, powinna zawsze być poprzedzona oceną liczebności występowania fauny pożytecznej. Dla oceny zagrożenia agrestu przez szkodniki, potrzebna jest umiejętność prawidłowego określenia liczebności ich populacji. Znajomość biologii szkodników, ułatwia wybór właściwego terminu monitorowania ich występowania i zwalczania.

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

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Proponowany próg zagrożenia
<b>Przędziorek chmielowiec</b> ( <i>Tetranychus urticae</i> Koch)	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
<b>Przeziernik porzeczkowiec</b> ( <i>Synanthedon tipuliformis</i> Clerck)	w okresie jesienno-zimowym i/lub w okresie prześwietlania krzewów	z 200 krzewów wyciąć u podstawy po jednym jednorocznym pędzie, przeciąć wzdłuż, sprawdzić obecność uszkodzeń i/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

<b>Zwójka różoweczka</b> ( <i>Archips rosana</i> L.) <b>i inne zwójki</b>	okres wczesnowiosenny	przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	obecność zimujących jaj zwójki różoweczki w złożach na 10 pędach
	pod koniec kwitnienia	przejrzeć 200 losowo wybranych wierzchołków pędów	20 wierzchołków z uszkodzonymi liśćmi
<b>Brzęczak porzeczkowy</b> ( <i>Pteronidea ribesii</i> ), <b>Brzęczak agrestowy</b> ( <i>P. leucotrochus</i> ) <b>Pilecznica agrestowa</b> ( <i>Pristiphora rufipes</i> )	w maju i w czerwcu	sprawdzać liście na obecność żerujących larw	nie opracowane
<b>Mszycyca agrestowa</b> ( <i>Aphis grossulariae</i> Kalt) <b>i inne</b>	od początku wegetacji, co 2 tygodnie do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów
<b>Misecznik śliwowy</b> ( <i>Parthenolecanium corni</i> )	lustracja wczesną wiosną	Przeglądać pędy na obecność zimujących larw	nie opracowane
	w lecie	przeglądać liście w poszukiwaniu młodych larw	
<b>Muszka plamoskrzydła</b> ( <i>Drosophila suzukii</i> )	w połowie maja zawiesić co najmniej dwie pułapki wabiące na obrzeżach plantacji np. refugiach, poblizu lasu, zaroślach, zadrzewieniach	Kontrolować początkowo 1 raz w tygodniu, później minimum 2 razy w tygodniu na obecność much, przed zbiorem kontrolować obecność szkodnika na plantacji oraz złożonych jaj i larw w owocach	stwierdzenie much na plantacji



**Fot. 7.** Przędziorek chmielowiec



**Fot. 8.** Objawy żerowania przędziorka chmielowca na agreście



**Fot. 9.** Przeziernik porzeczkowiec – motyl



**Fot. 10** Pułapka z feromonem do odłowu motyli przeziernika porzeczkowca



**Fot. 11.** Przeziernik porzeczkowiec – gąsienica w pędzie



**Fot. 12.** Jaja zimujące mszycy agrestowej

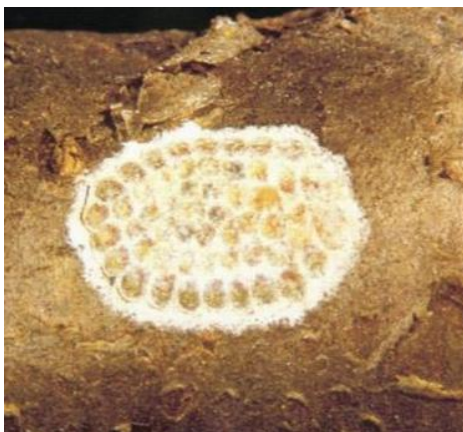


**Fot. 13.** Zwójka różoweczka



**Fot. 14.** Uszkodzony liść agrestu przez zwójkę różoweczkę





**Fot. 15.** Złoże jaj zwójki różoweczki



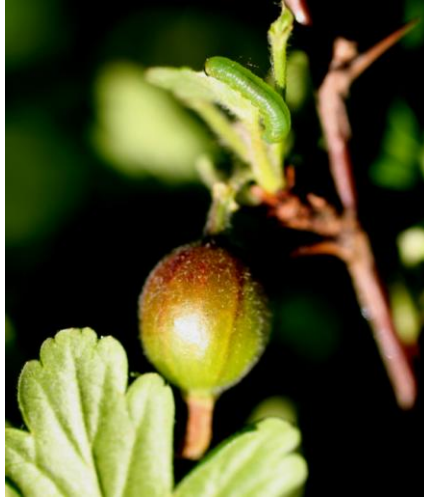
**Fot. 16.** Misecznik śliwowy na agreście



**Fot. 17.** Brzęczak porzeczkowy



**Fot. 18.** Brzęczak – gołożer na agreście



**Fot. 19.** Pilecznica agrestowa – larwa



**Fot. 20.** Opuchlak truskawkowiec



**Fot. 21.** Chrabąszcz majowy – chrząszcz



**Fot. 22.** Muszka płomskrzydła – samica



**Fot. 23.** Pułapka z substancją wabiącą do odłowu motyli muszki plamoskrzydłej

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

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu zwalczającego szkodnika podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Do ochrony roślin stosować tylko selektywne środki, dozwolone na agrest.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka oraz przestrzegania informacji w niej zawartych.
4. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się w optymalnych warunkach meteorologicznych, przy bezwietrznej pogodzie, lub bardzo słabym wietrze, by nie było znoszenia cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalczą się przy temperaturze 15-25°C, przy niższej są one mało aktywne, a także działanie środków owadobójczych jest słabsze. Przy wyższej temperaturze może dojść do poparzenia rośliny, a ponadto ciecz może wyparować, więc środki słabiej działają. W niektórych etykietach podany jest zakres temperatur, najbardziej korzystnych do przeprowadzenia zabiegu.
5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, nawet zbliżoną do progu zagrożenia, a jednocześnie obecne są liczne owady pożyteczne, należy poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Stosować ochronę bezpieczną dla owadów zapylających oraz znanych gatunków pożytecznych, oszczędza się także mniej znaną faunę pożyteczną, która również odgrywa pozytywną rolę.
7. Pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne, które nalatują na rośliny uprawne.



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

*Dr Małgorzata Sekrecka*

### **Bezpieczeństwo owadów zapylających**

Stosując środki ochrony roślin należy mieć na uwadze nie tylko ich efektywność, ale także bezpieczeństwo owadów zapylających. Nieprawidłowe stosowanie pestycydów może powodować ich podtruwanie lub wyniszczenie. Dotyczy to głównie środków owado- i roztoczobójczych, ale także, choć zwykle w mniejszym stopniu, fungicydów. Środki ochrony roślin mogą działać na owady kontaktowo, żołądkowo i gazowo. W warunkach polowych najczęstszą przyczyną zatrucia pszczół jest bezpośredni kontakt z preparatem. Z kolei toksyczność żołądkowa ma miejsce wówczas, gdy zatruty pokarm (pyłek, nektar, spadź) zostanie pobrany przez pszczoły i zanieiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela, jak również wyprodukowany przez nią miód. Należy pamiętać, że stosowane środki ochrony roślin wykazują jednocześnie więcej niż jeden rodzaj toksyczności dla owadów.

#### **Aby chronić owady zapylające należy przestrzegać kilku podstawowych zasad:**

1. środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne,
2. zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy,
3. przestrzegać zapisów etykiety-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 (głównie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, jak również chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw,
8. w razie konieczności opryskiwania roślin sadowniczych podczas kwitnienia zabieg należy wykonać przed wieczorem, po oblocie pszczół, używając środków o prewencji nie dłuższej niż 6 godzin,
9. pamiętać o prawidłowej technice zabiegu,
10. zabiegi środkami ochrony roślin wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy. zapylających.

## **Ochrona entomofauny pożytecznej**

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

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (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 przedziorków i szpecieli na plantacji jeżeli jest odpowiednio liczny.

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

Systematyka: **rząd - roztocze (Acarina), rodzina - dobroczynkowate (Phytoseiidae)**

Dorosłe samice o ciele kremowożółtym, gruszkowatym, długości około 0,3 mm. Samce nieznacznie mniejsze od samic. Jaja białawe, eliptyczne, często składane w złożach. Stadia larwalne przezroczyste, 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.

### **Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczynka:**

- w sytuacji bardzo licznego występowania roztoczy roślinożernych, najpierw ogranicza się je środkiem roztoczebójczym, a dopiero później wprowadza dobroczynka gruszowca.
- po wprowadzeniu drapieżcy stosuje się tylko środki selektywne dla pożytecznych roztoczy.

- w celu obniżenia kosztów, dobroczynka można wprowadzić tylko na część krzewów. W następnych latach (po namnożeniu drapieży) można go przenosić wraz 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
<b>Biedronkowate</b>	Biedronka siedmiokropka Biedronka wrzeciążka Biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
<b>Złotooki</b>	Złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
<b>Drapieżne pluskwiaki</b>	Dziubałek gajowy Dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja i małe gąsienice motyli, larwy muchówek
<b>Drapieżne muchówki (głównie Bzygowate, Pryszczarkowate)</b>	Bzyg prążkowany Pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
<b>Owady pasożytnicze/parazytoidy (Mszycazowate, Gąsienicznikowate, Kruszynkowate)</b>	Kruszynki Mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójkówek liściowych), mszyce
<b>Chrzążce z rodziny Biegaczowatych i Kusakowatych</b>	Biegacz fioletowy Biegacz złocisty <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
<b>Skorki</b>	Skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
<b>Drapieżne roztocze (Dobroczynkowate)</b>	Dobroczynnek gruszowiec	Przędziorki



Fot. 24. Złotook



**Fot. 25.** Dziubalek gajowy

## **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.

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego, skąd płynie konieczność ograniczania strat cieczy w wyniku jej znoszenia oraz zachowania określonych na etykiecie środków ochrony roślin stref buforowych w otoczeniu obszarów wrażliwych. Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin należy postępować z nimi w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Zasada ta dotyczy w szczególności indywidualnej ochrony operatora przed skażeniem, przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej i napełniania opryskiwacza, mycia sprzętu oraz zagospodarowania resztek cieczy użytkowej i skażonej wody po myciu. Przepisy dotyczące wymienionych operacji określa rozporządzenie MRiRW

w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

### **Warunki pogodowe**

Im mniejsze straty cieczy użytkowej podczas zabiegu oraz im dłuższy czas zwilżenia roślin cieczą zawierającą substancję czynną tym lepsza skuteczność zwalczania agrofagów. Ze względu na ryzyko znoszenia cieczy przez wiatr oraz szybkie odparowanie wody z naniesionej cieczy użytkowej przy wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności powietrza 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 rozporządzeniem MRiRW w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz.U. 2014, poz. 516) prędkość wiatru 4 m/s jest maksymalną dopuszczalną wartością, przy której można stosować środki ochrony roślin na terenie otwartym.

### **Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników**

Opryskiwanie przestrzennych upraw odbywa się przy udziale pomocniczego strumienia powietrza. Na plantacja 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 wpływ ku górze.

Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. W okresie bezlistnym oraz podczas kwitnienia odzyskują one ok. 20-30% cieczy

użytkowej, a w fazie pełnego ulistnienia 10-15%. Dzięki trzykrotnie mniejszemu znoszeniu środków ochrony roślin do środowiska, w porównaniu z tradycyjną techniką opryskiwania, opryskiwacze tunelowe są najbardziej przyjazną dla środowiska metodą ochrony upraw.

Standardowe opryskiwacze sadownicze, konstruowane z myślą o ochronie drzew, w niewielkim stopniu nadają się do ochrony plantacji jagodowych. Mają one zbyt wysoko położone wentylatory, co powoduje nierównomierny rozkład cieczy w krzewach oraz duże straty środków ochrony roślin w wyniku znoszenia. Wiąże się to z koniecznością stosowania wysokich dawek cieczy.

### **Technika zwalczania chwastów**

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

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

Na istniejących plantacjach chwasty zwalczą się przy użyciu belek herbicydowych wyposażonych zazwyczaj w 3-4 rozpylacze, z których skrajny jest rozpylaczem asymetrycznym, a pozostałe to standardowe o kącie rozpylania  $110-120^\circ$ .

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

### **Badanie sprawności technicznej opryskiwaczy**

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Obowiązek ten wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (Dz.U. 2015, poz. 547). Pierwsze badanie opryskiwacza należy przeprowadzać 5 lat po dacie jego nabycia, a następne w okresach nie krótszych niż 3 lata. Badania polegają na wizualnej ocenie stanu technicznego i funkcjonalnym teście poszczególnych podzespołów opryskiwacza oraz ocenie działania rozpylaczy na podstawie pomiaru poprzecznego rozkładu cieczy lub wydatku rozpylaczy.

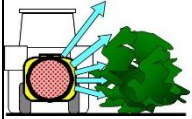
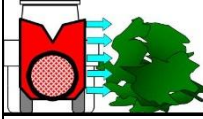
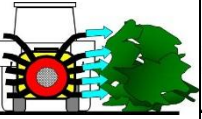
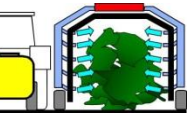
### **Dawka cieczy użytkowej**

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 masę substancji czynnej środka i w

konsekwencji może prowadzić do pogorszenia skuteczności zabiegu. Zakres dawek cieczy użytkowej zależy głównie od rodzaju opryskiwacza i wielkości krzewów. Niższe dawki (nawet o 30-40%), zaleca się, gdy zabiegi wykonywane są przy użyciu precyzyjnych opryskiwaczy, wyposażonych w deflektory lub z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP) (Tabela 17). Za taką możliwością przemawia większa precyzja emisji cieczy, która jest kierowana tylko na opryskiwane rośliny.

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 wyrosnięte chwasty.

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

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

Uwagi: (\*) – wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy

(\*\*) – możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej

### Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja opryskiwacza jest obowiązkiem każdego profesjonalnego użytkownika środków ochrony roślin. Obowiązek ten wynika z ustawy o środkach ochrony roślin (Dz.U. 2015, poz. 547). Kalibracja polega na określeniu, doborze i regulacji parametrów jego pracy w sposób zapewniający precyzyjną realizację założonej dawki cieczy przy możliwie najmniejszych stratach. W toku kalibracji dobierane są następujące parametry:

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

W tabeli 18 przedstawiono procedury kalibracji opryskiwaczy do zwalczania chorób i szkodników, a w tabeli 19 opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów.

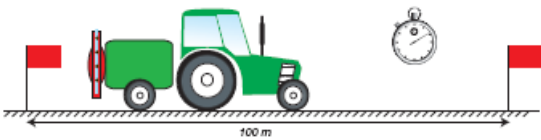
### Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie plantacji krzewów jagodowych, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień drobnych kropeł w formie pustego stożka i kącie

rozpylania 80°, które pracują najefektywniej 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 kącie rozpylania 80° lub 90°. Przy braku rozpylaczy eżektorowych wielkość kropeł można zwiększyć, stosując rozpylacze wirowe o większym wydatku i możliwie najniższe ciśnienie cieczy.

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

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona plantacji agrestu

Lp.	PROCEDURA KALIBRACJI																			
1	<b>OKREŚL ODPOWIEDNIĄ DAWKĘ CIECZY W ZALEŻNOŚCI OD:</b> WIELKOŚCI KRZEWÓW FAZY ROZWOJOWEJ ROŚLIN																			
2	<b>OKREŚL LICZBĘ WŁĄCZONYCH ROZPYLACZY</b> (WYŁĄCZ ROZPYLACZE KIERUJĄCE CIECZ PONAD RZĘDAMI KRZEWÓW)																			
3	ZMIERZ CZAS PRZEJAZDU CIĄGNIKA Z OPRYSKIWACZEM NA ODCINKU 100 M																			
																				
4	<b>OBLICZ PRĘDKOŚĆ KORZYSTAJĄC ZE WZORU LUB ODCZYTAJ PRĘDKOŚĆ Z TABELI:</b>  <b>PRĘDKOŚĆ (km/h) = <math>\frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{CZAS PRZEJAZDU (s)}}</math></b>																			
	CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
	PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
5	<b>OBLICZ WYDATEK ROZPYLACZA WEDŁUG WZORU:</b>																			



	$\text{WYDATEK (l/min)} = \frac{\text{DAWKA (l/ha)} \times \text{ROZSTAWA RZĘDÓW (m)} \times \text{PRĘDKOŚĆ (km/h)}}{600 \times \text{LICZBA ROZPYLACZY}}$
6	<b>ZNAJDŹ CIŚNIENIE ODPOWIADAJĄCE OBLICZONEMU WYDATKOWI ROZPYLACZA:</b> Z TABELI WYDATKÓW PRODUCENTA ROZPYLACZY - LUB METODĄ KOLEJNYCH PRZYBLIŻEŃ
7	<b>SPRAWDŹ RZECZYWISTY WYDATEK ROZPYLACZY:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- URUCHOM OPRYSKIWACZ I USTAW CIŚNIENIE DOBRANE Z TABELI WYDATKÓW,</li> <li>- ZMIERZ WYDATEK KILKU WYBRANYCH ROZPYLACZY DLA KAŻDEJ Z SEKCJI,</li> <li>- PORÓWNAJ UZYSKANE WYDATKI Z WYDATKIEM OBLICZONYM W PUNKCIE 5,</li> <li>- W PRZYPADKU NIEZGODNOŚCI SKORYGUJ CIŚNIENIE I POWTÓRZ POMIAR WYDATKU.</li> </ul>

Tabela 19. Procedura kalibracji opryskiwaczy pasowych do zwalczania chwastów

Lp.	PROCEDURA KALIBRACJI																																								
1	<b>Z ZAKRESU 200-300 L/HA WYBIERZ ODPOWIEDNIĄ DAWKĘ CIECZY W ZALEŻNOŚCI OD RODZAJU ZABIEGU I WIELKOŚCI CHWASTÓW</b>																																								
2	<b>OKREŚL SZEROKOŚĆ OPRYSKIWANEGO PASA (M)</b>																																								
3	<b>OKREŚL LICZBĘ PRACUJĄCYCH ROZPYLACZY</b>																																								
4	<b>ZMIERZ CZAS PRZEJAZDU CIĄGNIKA Z OPRYSKIWACZEM NA ODCINKU 100 M</b> 																																								
5	<b>OBLICZ PRĘDKOŚĆ KORZYSTAJĄC ZE WZORU LUB ODCZYTAJ PRĘDKOŚĆ Z TABELI:</b> $\text{PRĘDKOŚĆ (km/h)} = \frac{3,6 \times 100 \text{ (m)}}{\text{CZAS PRZEJAZDU (s)}}$ <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>CZAS (s/100m)</td> <td>40</td><td>45</td><td>48</td><td>50</td><td>52</td><td>54</td><td>56</td><td>58</td><td>60</td><td>62</td><td>64</td><td>66</td><td>68</td><td>70</td><td>72</td><td>74</td><td>76</td><td>78</td><td>80</td> </tr> <tr> <td>PRĘDKOŚĆ (km/h)</td> <td>9,0</td><td>8,0</td><td>7,5</td><td>7,2</td><td>6,9</td><td>6,7</td><td>6,4</td><td>6,2</td><td>6,0</td><td>5,8</td><td>5,6</td><td>5,5</td><td>5,3</td><td>5,1</td><td>5,0</td><td>4,9</td><td>4,7</td><td>4,5</td><td>4,4</td> </tr> </table>	CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
CZAS (s/100m)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80																						
PRĘDKOŚĆ (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4																						
6	<b>OBLICZ WYDATEK ROZPYLACZA WEDŁUG WZORU:</b> $\text{WYDATEK (l/min)} = \frac{\text{DAWKA (l/ha)} \times \text{SZEROKOŚĆ PASA (m)} \times \text{PRĘDKOŚĆ (km/h)}}{600 \times \text{LICZBA ROZPYLACZY NA PAS}}$																																								
7	<b>ZNAJDŹ CIŚNIENIE ODPOWIADAJĄCE OBLICZONEMU WYDATKOWI ROZPYLACZA:</b> Z TABELI WYDATKÓW PRODUCENTA ROZPYLACZY - LUB METODĄ KOLEJNYCH PRZYBLIŻEŃ																																								

8	<b>SPRAWDŹ RZECZYWISTY WYDATEK ROZPYLACZY:</b>
	– URUCHOM OPRYSKIWACZ I USTAW CIŚNIENIE DOBRANE Z TABELI WYDATKÓW,
	– ZMIERZ WYDATEK WYBRANYCH ROZPYLACZY DLA KAŻDEJ Z SEKCJI,
	– PORÓWNAJ UZYSKANE WYDATKI Z WYDATKIEM OBLICZONYM W PUNKCIE 6,
	– W PRZYPADKU NIEZGODNOŚCI SKORYGUJ CIŚNIENIE I POWTÓRZ POMIAR WYDATKU.

Tabela 20. Tabele wydatków rozpylaczy sadowniczych

ALBUZ ATR 80	Wydatek cieczy [l/min] przy ciśnieniu [bar]:																			
	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20				
Biały	0,27	0,29	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,43	0,44	0,46	0,47	0,48	0,50	0,51	0,52				
Lila	0,36	0,39	0,42	0,45	0,48	0,50	0,52	0,55	0,57	0,59	0,61	0,63	0,64	0,66	0,68	0,70				
Brązowy	0,48	0,52	0,56	0,60	0,64	0,67	0,70	0,73	0,76	0,79	0,81	0,84	0,86	0,89	0,91	0,93				
Żółty	0,73	0,80	0,86	0,92	0,97	1,03	1,07	1,12	1,17	1,21	1,25	1,29	1,33	1,37	1,40	1,44				
Pomarańczowy	0,99	1,08	1,17	1,24	1,32	1,39	1,45	1,51	1,57	1,63	1,69	1,74	1,79	1,84	1,89	1,94				
Czerwony	1,38	1,51	1,62	1,73	1,83	1,92	2,01	2,09	2,17	2,25	2,33	2,40	2,47	2,54	2,60	2,67				
Szary	1,50	1,63	1,76	1,87	1,98	2,08	2,17	2,26	2,35	2,43	2,51	2,59	2,67	2,74	2,81	2,88				
Zielony	1,78	1,94	2,09	2,22	2,35	2,47	2,58	2,69	2,79	2,89	2,99	3,08	3,17	3,25	3,34	3,42				
Czarny	2,00	2,18	2,35	2,50	2,64	2,78	2,90	3,03	3,14	3,26	3,36	3,47	3,57	3,67	3,76	3,85				
Niebieski	2,45	2,67	2,87	3,06	3,24	3,40	3,56	3,71	3,85	3,99	4,12	4,25	4,37	4,49	4,61	4,72				
<b>ALBUZ TVI 80</b>																				
Zielony 80-015	0,77	0,85	0,92	0,98	1,04	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,34	1,39	1,43	1,47	1,51	1,55				
Żółty 80-02	1,03	1,13	1,22	1,31	1,39	1,46	1,53	1,60	1,67	1,73	1,79	1,85	1,90	1,96	2,01	2,07				
Lila 80-025	1,29	1,41	1,53	1,63	1,73	1,83	1,91	2,00	2,08	2,16	2,24	2,31	2,38	2,45	2,52	2,58				
Niebieski 80-03	1,55	1,70	1,83	1,96	2,08	2,19	2,30	2,40	2,50	2,59	2,68	2,77	2,86	2,94	3,02	3,10				
<b>LECHLER TR 80, ITR 80, ID 90</b>																				
TR 80-005	0,25	0,28	0,30	0,32	0,34	0,36	0,38	0,39	0,41	0,42	0,44	0,45	0,47	0,48	0,49	0,51				
TR 80-0067	0,35	0,38	0,41	0,44	0,47	0,49	0,52	0,54	0,56	0,58	0,60	0,62	0,64	0,66	0,68	0,70				
TR 80-01, ITR 80-01 ID 90-01	0,51	0,55	0,60	0,64	0,68	0,72	0,75	0,78	0,82	0,85	0,88	0,91	0,93	0,96	0,99	1,01				
TR 80-015, ITR 80-015 ID 90-015	0,76	0,83	0,90	0,96	1,02	1,07	1,13	1,18	1,22	1,27	1,31	1,36	1,40	1,44	1,48	1,52				
TR 80-02, ITR 80-02 ID 90-02	1,01	1,11	1,19	1,27	1,35	1,42	1,49	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80	1,86	1,91	1,96	2,01				
ID 90-025	1,28	1,40	1,52	1,62	1,71	1,81	1,90	1,98	2,06	2,14	2,22	2,29	2,36	2,43	2,49	2,56				
TR 80-03 ID 90-03	1,52	1,64	1,79	1,91	2,03	2,14	2,24	2,34	2,44	2,53	2,62	2,70	2,79	2,87	2,94	3,02				
TR 80-04 ID 90-04	2,02	2,21	2,37	2,53	2,68	2,83	2,97	3,10	3,23	3,35	3,47	3,58	3,69	3,80	3,90	4,00				
TR 80-05 ID 90-05	2,50	2,74	2,96	3,17	3,36	3,54	3,71	3,88	4,04	4,19	4,34	4,48	4,62	4,75	4,88	5,01				
ID 90-06	3,01	3,28	3,54	3,79	4,02	4,24	4,44	4,64	4,83	5,01	5,19	5,36	5,52	5,68	4,84	5,99				
<b>TeeJet-ConeJet TXA, TXB</b>																				
TXA800050VK TXB800050VK	0,25	0,27	0,28	0,30	0,32	0,33	0,35	0,36	0,37	0,38	0,40	0,41	0,42	0,43	0,44	0,45				
TXA800067VK TXB800067VK	0,33	0,36	0,39	0,41	0,43	0,45	0,47	0,49	0,51	0,53	0,55	0,56	0,58	0,59	0,61	0,62				
TXA8001VK TXB8001VK	0,50	0,54	0,58	0,62	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,79	0,82	0,84	0,87	0,89	0,91	0,93				
TXA800015VK TXB800015VK	0,75	0,82	0,89	0,94	1,00	1,05	1,10	1,15	1,19	1,23	1,28	1,32	1,35	1,39	1,43	1,46				
TXA8002VK TXB8002VK	1,01	1,10	1,18	1,26	1,33	1,40	1,47	1,53	1,59	1,65	1,70	1,75	1,81	1,86	1,90	1,95				
TXA8003VK TXB8003VK	1,53	1,67	1,80	1,93	2,04	2,15	2,25	2,35	2,45	2,54	2,63	2,72	2,80	2,88	2,96	3,03				
TXA8004VK TXB8004VK	2,03	2,23	4,40	2,57	2,72	2,87	3,01	3,14	3,27	3,39	3,51	3,62	3,73	3,84	3,94	4,04				

Tabela 21. Wydatki rozpylaczy płaskostrumieniowych do zwalczania chwastów (standard ISO)

Ciśnienie [bar]	Wydatek rozpylaczy [l/min]								
	01	015	02	025	03	04	05	06	08
1,0	0,23	0,34	0,46	0,57	0,68	0,91	1,14	1,37	1,82
1,5	0,28	0,42	0,56	0,70	0,83	1,12	1,39	1,68	2,23
2,0	0,32	0,48	0,65	0,81	0,96	1,29	1,61	1,94	2,58
2,5	0,36	0,54	0,72	0,90	1,08	1,44	1,80	2,16	2,88
3,0	0,39	0,59	0,79	0,99	1,18	1,58	1,97	2,37	3,16
3,5	0,42	0,64	0,85	1,07	1,26	1,70	2,12	2,56	3,41
4,0	0,45	0,68	0,91	1,14	1,36	1,82	2,27	2,74	3,65
4,5	0,48	0,72	0,96	1,22	1,44	1,93	2,41	2,90	3,87
5,0	0,50	0,76	1,02	1,28	1,52	2,04	2,54	3,06	4,08
6,0	0,56	0,84	1,11	1,40	1,67	2,23	2,79	3,35	4,47

### 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 przedmuchiwaniami i znoszeniem cieczy użytkowej. Oznacza to, że wydajność wentylatora powinna być w odpowiedniej relacji do prędkości roboczej i wielkości roślin. Powinna ona być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane jej przedmuchiwaniami 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 kropeł i powoduje straty cieczy, która "przedmuchiwana" przez koronę drzewa zanieczyszcza glebę i powietrze.

## **Ograniczanie znoszenia**

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

## **Strefy buforowe**

Mimo stosowania środków ograniczających znoszenie cieczy użytkowej zjawiska tego nie da się zupełnie wyeliminować, co powoduje, że wciąż istnieje ryzyko zanieczyszczenia obiektów wrażliwych, w tym szczególnie wód powierzchniowych. Dlatego w określonej na etykiecie środków ochrony roślin strefie buforowej, będącej obszarem bezpośrednio przylegającym do obiektów wrażliwych, stosowanie środków jest zabronione. Jeżeli w sąsiedztwie opryskiwanej winnicy znajdują się obiekty wrażliwe to użytkownik środków ochrony roślin powinien zapoznać się obowiązującymi w jego przypadku 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 (rozporządzenie MRiRW w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin - Dz.U. 2014, poz. 516).

## **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 przezroczystą 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 w formie gogli lub szczelnych okularów.

## **Przechowywanie środków ochrony roślin**

Środki ochrony roślin należy przechowywać zgodnie z przepisami prawa (rozporządzenie MRiRW w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin - Dz.U. 2013, poz. 625). 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 (rozporządzenie MRiRW w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin - Dz.U. 2013, poz. 625). 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 (rozporządzenie MRiRW w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin - Dz.U. 2013, poz. 625). Płynne pozostałości zbierane z miejsca napełniania i czyszczenia sprzętu można bezpiecznie zneutralizować wykorzystując stanowiska bioremediacyjne takie jak Biobed, Phytobac czy Vertibac.

## **VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI**

Z powodu braku systemów wspomaganie 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 – Skierniewice, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o. w Warszawie (aktualny z 2015);

wykazu etykiet-instrukcji środków ochrony roślin na stronie Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: strona etykiety instrukcje:

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

lub wyszukiwarki środków ochrony:

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

Bieżące informacje na temat nawadniania można uzyskać w Serwisie Nawodnieniowym umieszczonym na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa: <http://www.nawadnianie.inhort.pl>.

**Przydatne adresy stron internetowych:**

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

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

[www.inhort.skierniewice.pl](http://www.inhort.skierniewice.pl) - Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

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

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

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

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

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

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

## **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 2009r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str.1), właściciele gospodarstw rolnych są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych przy użyciu chemicznych środków ochrony roślin. Ewidencja musi zawierać takie informacje jak: nazwa uprawianej rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, wielkość powierzchni oraz termin wykonania zabiegu, nazwę zastosowanego środka ochrony roślin, dawkę środka, przyczynę zastosowanego środka ochrony roślin. Ewidencja powinna być przechowywana przez okres przynajmniej 3 lat od dnia wykonania zabiegu.

## Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

L.p.	Terminy wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie (ha)	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg (ha)	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (nazwa choroby, szkodnika, chwastu)	Uwagi		
						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

- Adamczewski K., Kierzek R., Matysiak K. 2011. Przymiotno kanadyjskie (*Coryza canadensis* L.) odporne na glifosat. Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin, 51 (4): 1675-1682.
- Alford D.V. 2007. Pests of Fruit Crops. A Color Handbook. Manson Publishing Ltd, pp. 419-420.
- 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, 15 – 16 lutego 2012: 91-94
- Gruchała M., Piotrowski W., Łabanowska B.H., Tartanus M., Sobieszek B. 2015. Szkodliwość i możliwość zwalczania przedziorka chmielowca (*Tetranychus urticae*) na roślinach jagodowych. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 107-110.
- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa. Skierniewice, 129 s.
- Łabanowska B.H., Gajek D. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków, s.204.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W., Tartanus M., 2015. *Drosophila suzukii* – monitoring występowania w Polsce w latach 2012-2014. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 114-117.

- Meszka B., Bielenin A., 2009. Choroby krzewów jagodowych. Plantpress
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2015. Aktualne problemy ochrony roślin sadowniczych przed szkodnikami. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 62-68.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2015. Zwalczanie zwójki różoweczki (*Archips rosana*) na plantacji porzeczek czarnej. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, 19 lutego 2015, Warszawa: 97-98.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych. 2015. Hortpress, Warszawa.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. 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. Hortpress, Warszawa.