

Metodyka integrowanej ochrony agrestu

(materiały dla producentów)



Opracowanie zbiorowe pod redakcją

dr Agaty Broniarek-Niemiec

Recenzent: prof. dr hab. Zygmunt S. Grzyb

Autorzy opracowania:

dr Agata Broniarek-Niemiec

dr Zbigniew Buler

dr Grzegorz Doruchowski

dr Jacek Filipczak

mgr Michał Hołdaj

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

dr hab. Barbara H. Łabanowska, prof. nadzw. IO

dr Tadeusz Malinowski

mgr inż. Wojciech Piotrowski

dr hab. Stanisław Pluta, prof. nadzw. IO

dr Małgorzata Sekrecka

prof. dr hab. Piotr Sobiczewski

prof. dr hab. Waldemar Treder

dr hab. Paweł Wójcik, prof. nadzw. IO

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

ISBN 978-83-89800-90-9

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2015, aktualizacja 2017 r.

Metodyka została wykonana w ramach Programu Wieloletniego na lata 2015–2020, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1 Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.

Opracowanie redakcyjne i graficzne w ramach zadania 5.1 Upowszechnianie i wdrażanie wiedzy na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego.

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

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu

Spis treści

I. WSTĘP	5
II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI	6
2.1. Stanowisko pod plantację	6
2.2. Przedplony i zmianowanie	6
2.3. Otoczenie plantacji	7
2.4. Sadzenie roślin	7
2.5. Nawadnianie	7
2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie	8
2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę	11
III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA	13
3.1. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację	13
3.2. Zabiegi odchwaszczające przy użyciu herbicydów	13
3.3. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia	14
IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB	16
4.1. Najważniejsze choroby	16
4.2. Metody ograniczania chorób agrestu	23
4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób agrestu	26
V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW	26
5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników agrestu	26
5.2. Terminy obserwacji i progi zagrożenia	32
5.3. Podstawowe zasady prawidłowego wykonywania zabiegów ochrony roślin	34
5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej	43
VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	47
VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	52
IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	52

I. WSTĘP

Od 1 stycznia 2014 roku wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Podstawą zintegrowanego systemu ochrony jest maksymalne wykorzystanie metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów tylko wówczas, gdy oczekiwane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegu. Zgodnie z ogólnymi zasadami integrowanej ochrony roślin, określonymi w załączniku III do dyrektywy 2009/128/WE (www.minrol.gov.pl), metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy przedkładać nad chemiczne. Głównym celem jest skuteczne i bezpieczne obniżenie populacji agrofagów do poziomu, przy którym nie wyrządzają one już szkód gospodarczych. Ten cel można osiągnąć dzięki znajomości biologii i możliwości rozprzestrzeniania się oraz szkodliwości agrofagów, w tym umiejętności prognozowania ich pojawu oraz oceny zagrożenia. Należy przy tym uwzględnić zależności między danym organizmem szkodliwym, rośliną a środowiskiem, ponieważ współdziałanie różnych czynników występujących na konkretnej plantacji decyduje o nasileniu agrofaga i jego szkodliwości.

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

WYMAGANIA PROWADZENIA INTEGROWANEJ OCHRONY

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

- Znajomość progów zagrożenia (jeśli są określone).
- Znajomość profilaktycznych metod ograniczających rozwój chorób, szkodników i chwastów.

II. PRZYGOTOWANIE GLEBY ORAZ ZAKŁADANIE PLANTACJI

dr Zbigniew Buler

2.1. Stanowisko pod plantację

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

2.2. Przedplony i zmianowanie

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

Wartościowym i tanim nawozem zielonym jest gorczyca. Wystarczy wysiać 30 kg nasion na 1 ha jak najwcześniej na wiosnę, stosując przed siewem 100 kg mocznika lub zasilając młode rośliny 100 kg saletry amonowej. Gorczyca zakwita pod koniec czerwca lub na początku lipca. Należy wtedy ją rozdrobnić ścinaczem do zielonek lub kosiarką sadowniczą i płytko przyorać. Na tak przygotowane pole ponownie wysiewa się gorczycę i zasila nawozami, jak na wiosnę. Drugi

plon gorczycy przyoruje się we wrześniu lub październiku. W ten sposób wprowadza się do gleby duże ilości substancji organicznej. Przyorana gorczyca ogranicza występowanie szkodliwych nicieni. Ponadto po uprawianej gorczycy na polach nie występują myszy i nornice.

Dobłą metodą aktywizacji potencjału biologicznego gleby jest wniesienie dużej ilości materii organicznej. Najprostszym rozwiązaniem jest zastosowanie dużej dawki obornika (40–50 t/ha), torfu lub kompostu i wykonanie orki (25–30 cm). Obornik można zastąpić nawozami zielonymi. Uprawa aksamitki ogranicza występowanie niektórych gatunków nicieni w glebie. Wiosną na 1 ha wysiewa się od 5 do 10 kg nasion, a jesienią rozdrabnia się rośliny i przyoruje. W celu ograniczenia występowania pędraków w glebie zaleca się wysiewać grykę, którą po rozdrobnieniu przyoruje się.

2.3. Otoczenie plantacji

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

2.4. Sadzenie roślin

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

2.5. Nawadnianie

prof. dr hab. Waldemar Treder

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

korzystania z zasobów wody. Podczas doboru instalacji, a także samego procesu nawadniania, należy szczególną uwagę zwracać na oszczędne gospodarowanie wodą. Nawadnianie plantacji można prowadzić poprzez deszczowanie, minizraszenie lub nawadnianie kropłowe. Najwyższą efektywność wykorzystania wody daje stosowanie systemów kropłowych.

Deszczowanie

Podczas deszczowania woda zrasza liście krzewów, dlatego szczególną uwagę należy zwrócić na prawidłową ochronę agrestu przed chorobami. Deszczowanie należy wykonywać w godzinach porannych, tak aby liście mogły jak najszybciej wyschnąć. System deszczowniciany może służyć także do ochrony roślin przed przymrozkami wiosennymi (zapobiega uszkodzeniu kwiatów nawet przy spadku temperatury do -5°C).

Minizraszenie

Minizraszacze stosowane są przede wszystkim w przypadku ograniczonej dostępności wody i wysokiej w niej zawartości żelaza. Specjalne modele minizraszaczy umieszczane ponad krzewami mogą służyć do ochrony kwiatów i zawiązków owocowych przed przymrozkami wiosennymi.

Nawadnianie kropłowe

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

Niezależnie od zastosowanego systemu nawadniania, dawki wody należy dobierać tak, aby nie doprowadzać do wymywania składników mineralnych poza strefę systemu korzeniowego roślin. Długotrwałe zalanie korzeni ogranicza dostęp powietrza i stwarza sprzyjające warunki dla rozwoju patogenów glebowych. Częstotliwość i wielkość dawki nawodnieniowej ustalana jest na podstawie pomiaru wilgotności lub siły ssącej gleby. Czujniki wilgotności gleby lub tensjometry umieszcza się w rzędzie krzewów na głębokości 20–25 cm. W przypadku systemów kropłowych jest to około 15–20 cm od kroploznika.

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

2.6. Zrównoważone nawożenie i wapnowanie

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

Nawożenie roślin sadowniczych prowadzi się na podstawie wyników analizy gleby i liści oraz oceny wizualnej kondycji roślin. W Integrowanej Produkcji wyko-

nywanie analiz gleby jest obowiązkowe. Analiza chemiczna liści nie jest konieczna, lecz stanowi cenne uzupełnienie analizy gleby i oceny wizualnej roślin.

Nawożenie azotem (N)

Potrzeby nawozowe można określić m.in. na podstawie zawartości materii organicznej w glebie (tabela 1). Podane w tabeli dawki są orientacyjne i należy je weryfikować na podstawie siły wzrostu roślin lub zawartości azotu w liściach (tabela 2).

Tabela 1. Orientacyjne dawki azotu (N) na 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/m² 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			
N (%)	< 1,60	1,60–2,19	2,20–2,50	> 2,50
dawka N (kg/ha)	100–120	80–100	60–80	0–60
P (%)	–	< 0,19	0,19–0,25	> 0,25
dawka P ₂ O ₅ (kg/ha)		50–100	0	0
K (%)	< 1,00	1,00–1,65	1,66–2,00	> 2,00
dawka K ₂ O (kg/ha)	140–180	100–140	70–100	0
Mg (%)	< 0,12	0,12–0,23	0,24–0,30	> 0,30
dawka MgO (kg/ha)	120	60	0	0

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

Nawożenie fosforem, potasem i magnezem prowadzi się na podstawie porównania wyników analizy gleby z tzw. liczbami granicznymi powyższych składników (tabela 3). Istnieje także możliwość podejmowania decyzji o nawożeniu P, K i Mg na podstawie analizy liści agrestu (tabela 2). Analiza liści stanowi weryfikujące kryterium dla strategii nawożenia opracowanej na podstawie analizy gleby.

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

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

Wapnowanie

Ocena potrzeb wapnowania oraz dawki zależą od odczynu i kategorii agronomicznej gleby oraz okresu zastosowania wapna (tabele 4–6). Wapnowanie wykonuje się wczesną wiosną lub późną jesienią. Przy wiosennym wapnowaniu nawozy rozsiewa się, gdy powierzchniowa warstwa gleby jest rozmarznięta. Jesienne wapnowanie najlepiej wykonywać od końca października do połowy listopada.

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

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

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

Potrzeby wapnowania	Dawka CaO (t/ha)			
	Kategoria agronomiczna gleby			
	bardzo lekka	lekka	średnia	ciężka
konieczne	3,0	3,5	4,5	6,0
potrzebne	2,0	2,5	3,0	3,0
wskazane	1,0	1,5	1,7	2,0
ograniczone	-	-	1,0	1,0

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

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

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

2.7. Odmiana jako czynnik wspomagający integrowaną ochronę

dr hab. Stanisław Pluta, prof. nadzw. IO

Przy wyborze odmiany agrestu należy wziąć pod uwagę między innymi: plenność i wielkość krzewów, barwę i termin dojrzewania owoców, odporność roślin na główne choroby pochodzenia grzybowego, a także przydatność do kombajnowego zbioru. Ważna jest również przydatność owoców dla przetwórstwa i zamrażalnictwa, a ostatnio także do spożycia w stanie świeżym. Owoce agrestu są również eksportowane, muszą spełniać odpowiednie wymagania, jak barwa skórki (jasna,

zielona, żółtozielona) i wielkość jagód (masa owocu 4,0 g i więcej lub średnica >15 mm). Barwa skórki owoców deserowych może też być czerwona, a jagody powinny być przede wszystkim atrakcyjne i smaczne.

Do zakładania plantacji agrestu należy używać tylko kwalifikowanego materiału szkółkarskiego, gdyż daje to gwarancję dobrej zdrowotności roślin, czystości odmianowej i wysokiej jakości materiału nasadzeniowego. Aktualnie w rejestrze Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w Słupi Wielkiej wpisanych jest 7 odmian agrestu

(http://www.coboru.pl/polska/Rejestr/odm_w_rej.aspx?kodgatunku=AGJ).

Wśród nich 5 charakteryzuje się małą podatnością na amerykańskiego mączniaka agrestu. Są to odmiany: 'Invicta', 'Hinnonmaki Rot' i 'Pax' oraz nowe, polskie – 'Hinsel' i 'Resika'. W przypadku obu polskich odmian występuje nadal ograniczona dostępność kwalifikowanego materiału szkółkarskiego na nowe nasadzenia. Najbardziej rozpowszechniona w uprawie odmiana 'Biały Triumf' obok wielu zalet, ma jedną podstawową wadę – dużą podatność na amerykańskiego mączniaka agrestu i wymaga intensywnej ochrony chemicznej.

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

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

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

III. INTEGROWANA METODA REGULOWANIA ZACHWASZCZENIA

dr hab. Jerzy Lisek, prof. nadzw. IO

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

3.1. Profilaktyka zachwaszczenia podczas przygotowania pola pod plantację

Odpowiednie przygotowanie pola przed sadzeniem agrestu obejmuje: wybór dobrego przedplonu (trawy, gorczyca), terminowe i właściwie wykonywanie zabiegów uprawowych, chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych oraz nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby. Rozłogi i kłącza chwastów wieloletnich należy kilkakrotnie usunąć z powierzchni gleby broną typu chwastownik, kultywatorem lub agregatem uprawowym. Uprawa z głęboszowaniem, która prowokuje do rozwoju głęboko korzeniące się chwasty (np. skrzyp polny, powój polny), powinna być uzupełniona układowym herbicydem dolistnym, np. glifosat (Roundup 360 SL i jego odpowiedniki) oraz środkami o działaniu zbliżonym do auksyn: MCPA (Chwastox Extra 300 SL) i fluroksypyr (Starane 250 EC). 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. Jeśli średnia dobową temperatura powietrza po zabiegu wynosi minimum 12–15 °C, to krzewy można bezpiecznie sadzić po upływie 3–4 tygodni od opryskiwania glifosatem i 5–6 tygodni od opryskiwania odpowiednikami auksyn. Chłody wydłużają okres rozkładu herbicydów. Glifosat może być stosowany na zielone chwasty późną jesienią (w listopadzie), jeśli temperatura podczas zabiegu będzie wyższa niż 0 °C.

3.2. Zabiegi odchwaszczające przy użyciu herbicydów

Agrest jest szczególnie wrażliwy na konkurencję chwastów od kwietnia do sierpnia, czyli od początku wegetacji do zakończenia wzrostu pędów. W tym okresie zaleca się wykonanie przynajmniej dwóch zabiegów odchwaszczających – na przełomie kwietnia i maja oraz w czerwcu. Zabieg powinien być wykonany, kiedy pokrycie gleby chwastami osiągnie 30–50% na młodej – rocznej lub dwuletniej plantacji oraz więcej niż 50% na starszych plantacjach, a wysokość chwastów dojdzie do 10–15 cm. Chwasty, których łodygi okręcają się wokół pędów agrestu

i utrudniają kombajnowy zbiór owoców (np. przytulia czepna, powój polny), powinny być zwalczane w każdym terminie, który zapewnia skuteczność zabiegu.

Herbicydy powinno się stosować z zachowaniem rotacji środków o różnym mechanizmie działania, gdyż niedostateczna rotacja prowadzi do kompensacji zachwaszczenia, selekcji odpornych form chwastów, gromadzenia pozostałości herbicydów w środowisku i owocach oraz postępującej fitotoksyczności dla roślin uprawnych. Herbicydy doglebowe (o działaniu następczym) powinny być stosowane na wilgotną i czystą glebę, niektóre także na chwasty we wczesnych fazach rozwojowych, najlepiej w okresie chłodów – wiosną lub jesienią. Herbicydy doglebowe są szczególnie przydatne na młodych plantacjach, zapewniają długotrwałą kontrolę zachwaszczenia i ograniczają użycie nieselektywnych herbicydów dolistnych, które mogą uszkadzać krzewy. Herbicydy dolistne różnią się zakresem działania. Środki nieselektywne (np. glifosat) mają szerokie spektrum zwalczanych chwastów i uszkadzają krzewy po opryskaniu ich zielonych części. Środki selektywne cechuje wybiórcze działanie. Należą do nich graminicydy powschodowe – zawierające np. propachizafop, fluazyfop lub chizalofop, służące do zwalczania chwastów jednoliściennych i selektywne dla krzewów. Stosując tylko środki dolistne w ciągu sezonu wykonuje się 2–4 zabiegi, najczęściej na przełomie kwietnia i maja, w czerwcu lub lipcu (po zbiorze owoców) oraz w listopadzie, jeśli używane są środki dobrze działające w niskiej temperaturze. Stosując herbicydy z adiuwantami lub mieszanki herbicydów można obniżyć dawki środków oraz poprawić ich skuteczność. Herbicydy powinno się stosować systematycznie wyłącznie w rzędach krzewów, w tzw. pasach herbicydowych o szerokości 0,6–2 m. Zalecana dawka herbicydu odnosi się do powierzchni opryskiwanej, a nie do całkowitej.

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: 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.

3.3. Niechemiczne metody regulowania zachwaszczenia

Do mechanicznych sposobów regulowania zachwaszczenia należą: uprawa gleby, koszenie zbędnej roślinności oraz ściółkowanie gleby. Czarny ugór z mechaniczną uprawą gleby jest obecnie praktykowany w międzyrzędziach nowo zakładanych i młodych plantacji. Zabiegi są wykonywane przy użyciu specjalistycznych narzędzi, takich jak brony, pielniki – kultywatory i glebogryzarki oraz agregaty

uprawowe. W rzędzie nowo sadzonych krzewów chwasty są niszczone przy użyciu pielników palcowych, tzw. gwiazdek, pielników rotacyjnych lub motyczzone. Pielniki są mało skuteczne w zwalczaniu wieloletnich, głęboko korzeniących się i rozłogowych chwastów, np. perzu właściwego. Gleba, szczególnie blisko krzewów, powinna być uprawiana jak najpłycej, aby ograniczyć niszczenie korzeni agrestu. Systematyczna uprawa glebogryzarką 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.

Optymalnym sposobem utrzymania międzyrzędzi na plantacji są rośliny okrywowe – najczęściej murawy z wieloletnich traw łąkowych o umiarkowanym wzroście – kostrzewy czerwonej, wiechlina łąkowej oraz życicy trwałej. Trawy wysiewa się najczęściej w trzecim roku od posadzenia krzewów i kosi po osiągnięciu 15 cm wysokości, przeciętnie 6–8 razy w sezonie. Dopuszczane jest także naturalne zadarnienie międzyrzędzi, szczególnie jeśli rozwijają się w nim trawy. Koszenie kwitnących w murawie chwastów miododajnych (mniszek, koniczyzna biała) zaleca się w czasie kwitnienia agrestu i przed planowanymi zabiegami środkami ochrony roślin. Wcześniejsze założenie murawy, nawet w pierwszym roku prowadzenia plantacji, poleca się na terenach pagórkowatych, aby ograniczyć erozję gleby oraz na glebach bardzo żyznych. Szerokość pasa wolnego od stałego zadarnienia wynosi najczęściej 1,5–2,0 m.

Do redukcji zachwaszczenia na plantacjach mogą być także 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). Ściółki pochodzenia naturalnego są wykładane wiosną, po usunięciu chwastów. Przed użyciem ściółek organicznych bogatych w celulozę (kora, trociny, słoma, zrębki) należy przeprowadzić dodatkowe nawożenie azotowe, dostarczając do gleby około 20 kg/ha N w czystym składniku (dawka odnosi się do powierzchni ściółkowanej). Żywotność ściółek syntetycznych wynosi 3 lata, a ich późniejsza utylizacja jest kłopotliwa (zbieranie i przetwarzanie lub spalanie w spalarniach).



Fot. 1. Siewki przytulii czepnej

IV. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA CHOROÓB

dr Agata Broniarek-Niemiec, dr Tadeusz Malinowski

4.1. Najważniejsze choroby

Agrest przez cały okres uprawy jest narażony na działanie czynników infekcyjnych powodujących choroby grzybowe i wirusowe. Do zakażeń może dochodzić już w matecznikach, skąd choroby są przenoszone na plantacje towarowe. Najważniejszymi chorobami agrestu w Polsce są: amerykański mączniak agrestu i antraknoza liści porzeczek. Pozostałe choroby występują lokalnie i mają mniejsze znaczenie gospodarcze. Sprawcy chorób zimują na porażonych organach roślinnych (pędach i liściach), a w przypadku rdzy do pełnego rozwoju choroby konieczny jest drugi żywiciel – turzycy. Źródłem infekcji mogą być też stare, zaniedbane plantacje, skąd czynniki infekcyjne przenoszone są za pośrednictwem wiatru lub mszyc na nowe uprawy. Znaczenie poszczególnych chorób w uprawie agrestu jest zróżnicowane (tab. 8) i uzależnione w dużym stopniu od podatności odmiany, wielkości źródła infekcji i przebiegu warunków atmosferycznych (tab. 9). Znajomość biologii patogenów, ich cykli rozwojowych i źródeł zagrożeń pozwala na zintegrowane zwalczanie chorób przy użyciu wszystkich dostępnych metod.

Tabela 8. Znaczenie gospodarcze wybranych chorób agrestu w Polsce

Choroba	Sprawca	Znaczenie
amerykański mączniak agrestu	<i>Podosphaera mors-uvae</i>	+++
antraknoza liści porzeczek (opadzina)	<i>Drepanopeziza ribis</i>	+++
czarna plamistość agrestu	<i>Alternaria alternata</i>	+
europejski mączniak agrestu	<i>Microsphaera grossulariae</i>	+
rdza agrestu (rdza porzeczkowo-turzcowa)	<i>Puccinia caricina</i> var. <i>pringsheimiana</i>	+
szara pleśń	<i>Botryotinia fuckeliana</i> (<i>Botrytis cinerea</i>)	+
otaśmienie nerwów agrestu	Gooseberry vein banding virus, GVBV	+

+ małe, występuje rzadko, na ogół w małym nasileniu; ++ średnie, występuje na niektórych odmianach; +++ duże, występuje na większości odmian

Tabela 9. Warunki sprzyjające rozwojowi chorób oraz źródła infekcji

Choroba	Źródło infekcji	Sprzyjające warunki	
		optymalna temperatura [°C]	wilgotność środowiska
amerykański mączniak agrestu	zarodniki workowe na porażonych pędach	15–25	niska–średnia
antraknoza liści porzeczek	zarodniki workowe na opadłych, porażonych liściach	16–21	opady
czarna plamistość agrestu	zarodniki konidialne na porażonych organach	16–22	wysoka
europejski mączniak agrestu	zarodniki workowe na opadłych, porażonych liściach	15–25	niska–średnia
rdza agrestu	basidiospory na turzycach	15–20	średnia–wysoka
szara pleśń	zarodniki konidialne na resztkach porażonych roślin, chwastach	20–25	wysoka
otaśmienie nerwów agrestu	mszyce (wektory), porażone sadzonki	niezależne	niezależne

Tabela 10. Objawy najważniejszych chorób agrestu

Choroba	Objawy choroby	Szkodliwość
Amerykański mączniak agrestu	Objawy choroby są widoczne od wczesnej wiosny. Na młodych, rozwijających się, wierzchołkowych liściach i pędach pojawiają się białe, pyłace plamy. Przy silnym porażeniu całe przyrosty pędów mogą być pokryte obfitym, mączystym nalotem złożonym z grzybni i zarodników konidialnych. Porażeniu ulegają także owoce. Z czasem biała grzybnia ciemnieje i nalot na owocach staje się brązowy, zbity,	Porażone krzewy mają zahamowany wzrost, a wierzchołki pędów zamierają. Brak przyrostów jest szczególnie szkodliwy dla młodych roślin, gdyż opóźnia ich wzrost i osiągnięcie pełni owocowania. Porażone owoce nie nadają się do handlu, drobnieją, są zniekształcone i pokryte

	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 albo ulegają deformacji i wcześniej opadają.	ciemnymi plamami. Ponadto w miejscu plam owoce często pękają i gniją. Przy silnym porażeniu zniszczeniu może ulec nawet cały plon agrestu.
Antraknoza liści porzeczek	Objawy choroby są widoczne od wczesnej wiosny. Na liściach, najpierw 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. Drobne, nekrotyczne plamy 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.
Czarna plamistość agrestu	Typowe objawy choroby występują najczęściej na wyrośniętych owocach, tuż przed zbiorami, w postaci suchych, skórzastych, nieregularnych, czarnych, aksamitnych plam. W lata z dużą ilością opadów porażane mogą być także wierzchołkowe części pędów, na których widoczne są czarne, podłużne plamy.	Choroba występuje lokalnie i ma małe znaczenie ekonomiczne. W lata z dużą ilością opadów może powodować straty w plonie, gdyż porażone owoce tracą wartość handlową i znaczna ich część opada.
Europejski mączniak agrestu	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 stronie i na owocach. Na dobrze rozwiniętej grzybni tworzą się wyraźnie widoczne, czarne, kuliste, drobne utwory – otocznie grzyba. Występują 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.

Rdza agrestu (rdza porzeczko-wo-turzcowa)	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 zgrubiała i zdeformowana z wyraźnymi nabrzmieniami. Na nich 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 agrestie występuje lokalnie i może wówczas powodować straty owoców dochodzące nawet do 10–15 %. Wystąpieniu choroby sprzyjają rosące w pobliżu plantacji agrestu turzycy oraz długa i ciepła jesień.
Szara pleśń	Grzyb poraża wszystkie nadziemne organy rośliny – liście, pędy, kwiaty oraz owoce. 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.
Otaśmienie nerwów agrestu	Charakterystycznym symptomem choroby jest chlorotyczne rozjaśnienie i ewentualnie spłaszczenie tkanki otaczającej nerwy liści. Objawy te można zaobserwować wiosną, zaś latem, szczególnie w czasie długotrwałych upałów, są słabo widoczne lub zanikają. Liście chorych krzewów są drobne i zniekształcone. Intensywność objawów zależy od odmiany agrestu i szczepu/izolatu GVBV porażającego roślinę. Istnieje ryzyko pomylenia symptomów GVBV z uszkodzeniami liści spowodowanymi żerowaniem mszyc. Dlatego wstępne podejrzenie występowania choroby należy weryfikować testami biologicznymi lub metodami laboratoryjnymi – testy PCR na obecność wirusa otaśmienia nerwów agrestu (GVBV).	Porażone krzewy mają zahamowany wzrost i słabiej owocują.



Fot. 2. Amerykański mączniak agrestu – objawy na owocach



Fot. 3. Amerykański mączniak agrestu – objawy na liściach



Fot. 4. Europejski mączniak agrestu



Fot. 5. Rdza porzeczko-turzycowa na liściach porzeczki



Fot. 6. Antraknoza liści porzeczek – objawy na agreście



Fot. 7. Otaśmienie nerwów agrestu – objawy na liście



Fot. 8. Pęd agrestu z objawami otaśmienia nerwów

4.2. Metody ograniczania chorób agrestu

W integrowanej ochronie roślin szczególnie duże znaczenie odgrywa prawidłowa agrotechnika oraz uprawa odmian mało podatnych na choroby. Rośliny rosnące w sprzyjających warunkach są mniej podatne na porażenie przez czynniki chorobotwórcze i łatwiej regenerują ewentualne uszkodzenia, gdyż w pełni wykorzystują swój potencjał biologiczny.

Tabela 12. Metody ograniczania chorób agrestu

Choroba	Metoda	
	agrotechniczna/hodowlana	chemiczna
Amerykański mączniak agrestu	• uprawa odmian mało podatnych na chorobę (tab. 7) • usuwanie wczesną wiosną porażonych pędów w celu ograniczenia źródła choroby • unikanie przenawożenia plantacji – krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane przez sprawcę choroby • prawidłowe cięcie krzewów – plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu porażane i można je dokładniej opryskać	opryskiwanie fungycydami konieczne tylko na plantacjach odmian podatnych (np. 'Biały Triumf', 'Czerwony Triumf'); zabiegi 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 zbiorze owoców
Antraknoza liści porzeczek (opadlina)	• ograniczanie źródła infekcji poprzez wygrabianie i niszczenie opadłych liści • prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone można dokładniej opryskać	opryskiwanie fungycydami należy rozpocząć bezpośrednio przed kwitnieniem i kontynuować do zbioru 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 zbiorze owoców
Czarna plamistość agrestu	• brak jest skutecznych metod ograniczających chorobę	wczesnowiosenne zabiegi niektórymi fungycydami (np. zawierającymi mankozeb) przeciwko antraknozie ograniczają chorobę
Europejski mączniak agrestu	• ograniczanie źródła infekcji poprzez wygrabianie i niszczenie opadłych liści • unikanie przenawożenia plantacji – krzewy zbyt silnie nawożone są znacznie łatwiej porażane	fungicydy stosowane przeciwko amerykańskiemu mączniakowi agrestu skutecznie zwalczają również europejskiego mączniaka agrestu
Rdza agrestu (rdza porzeczkowo-turzycewa)	• unikanie zakładania plantacji w pobliżu łąk i nieużytków, na których powszechnie rosną turzyce • usuwanie turzyc rosnących w pobliżu agrestu	wczesnowiosenne zabiegi niektórymi fungycydami przeciwko antraknozie ograniczają chorobę
Szara pleśń	• prawidłowe cięcie – plantacje niezagęszczone są w mniejszym stopniu atakowane przez chorobę	zabiegi powinny być wykonywane w lata z dużą ilością opadów w okresie kwitnienia i dojrzewania agrestu
Otaśmienie nerwów agrestu	• uprawa mało podatnych odmian • stosowanie zdrowego materiału roślinnego do nowych nasadzeń	nie ma możliwości chemicznego zwalczania choroby; natomiast bardzo ważne jest

• zachowanie izolacji przestrzennej nowych plantacji od roślin <i>Ribes</i> niesprawdzonych pod kątem obecności wirusa GVBV • systematyczne prowadzenie lustracji i jej otoczenia pod kątem występowania symptomów GVBV i usuwanie porażonych/podejrzanych roślin W przypadku wątpliwości należy zbadać podejrzane rośliny na obecność wirusa GVBV.	zwalczanie mszyc – wektorów choroby
---	-------------------------------------

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: 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.

Na wielkotowarowych plantacjach agrestu podstawą ochrony pozostaje nadal metoda chemiczna, ale stosowana racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiła zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska. W przypadku chorób agrestu **nie ma określonych progów szkodliwości**, tzn. nie ma wyznaczonego najmniejszego nasilenia choroby, które uzasadnia wykonanie zabiegu ochrony roślin. Na plantacjach agrestu zabiegi przeciwko chorobom wykonywane są tylko w sytuacjach koniecznych, kiedy inne metody zwalczania okazały się mało skuteczne. Użycie chemicznych środków ochrony roślin powinno być uzależnione od nasilenia chorób w poprzednim sezonie, podatności odmian, warunków atmosferycznych oraz fazy rozwojowej rośliny i patogena.

Ustalając program ochrony danej plantacji należy zwrócić uwagę na **prawidłowy wybór fungicydu**, zarówno pod względem zwalczanych patogenów, jak i panujących warunków atmosferycznych. W wielu przypadkach przy systematycznej lustracji plantacji i dobrej znajomości biologii patogenów można w czasie jednego zabiegu zwalczać jednocześnie kilka chorób występujących na plantacji.

W chemicznej metodzie ochrony roślin dużym problemem jest uodparnianie się grzybów na stosowane fungicydy. Dlatego bardzo ważna jest **rotacja środków**, polegająca na przemiennym stosowaniu preparatów należących do różnych grup chemicznych. Przy czym fungicydy należące do tej samej grupy, chociaż różnią się nazwą handlową czy nawet substancją czynną, powinny być stosowane nie częściej niż 2–3 razy w sezonie.

4.3. Metodyka oceny nasilenia chorób agrestu

Celem lustracji jest określenie terminu pojawienia się choroby na plantacji i tempa jej rozprzestrzeniania się, co pomaga w podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu ochrony. Prowadzone wczesną wiosną obserwacje liczby porażonych pędów pozwalają ocenić zagrożenie plantacji przez amerykańskiego mączniaka agrestu. Natomiast lustracje wykonane przed i po zbiorach owoców służą do oceny nasilenia antraknozy liści porzeczek, rdzy agrestu, amerykańskiego mączniaka oraz innych chorób rzadziej występujących. Obserwacje należy przeprowadzić na minimum 10 krzewach wybieranych losowo w 5–6 punktach, po przekątnej plantacji.

V. INTEGROWANA METODA OGRANICZANIA SZKODNIKÓW

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

Na agrestie występuje wiele gatunków szkodników mogących niszczyć rośliny i istotnie redukować plon. Straty powodowane przez szkodniki agrestu są zależne od lokalnego nasilenia. Do najważniejszych szkodników agrestu należą przędziorek chmielowiec oraz przeziernik porzeczkowiec. W uprawie agrestu deserowego duże znaczenie ma muszka płamokrzydła, a mniejsze mają mszyce, zwójki liściowe, brzęczaki, piłecznica, misecznik śliwowy i opuchlaki.

5.1. Charakterystyka najważniejszych szkodników agrestu

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch.)

Zimują samice głównie w resztkach roślinnych pod krzewami agrestu. Wiosną wznowiają żerowanie i składają jaja na dolnej stronie liści. Dorosłe osobniki i larwy nakłuwają tkankę liściową i wysysają sok komórkowy. 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. Jaja są kuliste, żółtawe.

Przeziernik porzeczkowiec (*Synanthedon tipuliformis* Clerck)

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

Motyl ma długość około 12 mm, pokryty jest łuseczkami barwy 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. Poczwarka jasnobrązowa, długości 15–20 mm.

Mszyca agrestowa (*Aphis grossulariae* Kalt.)

Zimują jaja na pędach. W okresie pęknięcia pąków wylęgają się larwy i żerują na liściach. Od maja w populacji pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na sąsiednie rośliny.

Dorosłe osobniki mszycy agrestowej mają długość 1,5–2 mm, są ciemnozielone lub szarzielone, pokryte woskowatym nalotem. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze. Osobniki uskrzydłone są ciemnografitowe długości około 3 mm.

Zwójka różoweczka (*Archips rosana* L.)

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.

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 ciemno-brązową głową i dorasta do 15–22 mm. Poczwarka jest ciemnobrązowa, długości 9–11 mm.

Misecznik śliwowy (*Parthenolecanium corni* Bche.)

Zimują larwy drugiego stadium na pędach. Zwykle w połowie marca rozpoczynają żerowanie. Od połowy maja, początku czerwca w populacji pojawiają się samce i po zapłodnieniu samice składają jaja pod tarczkę. Wylęgłe w czerwcu i lipcu larwy żerują na liściach, a jesienią przechodzą na pędy i tam zimują.

Miseczka samicy jest wypukła, stwardniała, brązowa, średnicy 3–7 mm. Samice nie są zdolne do lotu. Samiec jest uskrzydłony. 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.

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, a następnie schodzą do gleby i tam się przepoczwarczają. W połowie czerwca pojawia się drugie pokolenie, a pod koniec lipca i w sierpniu trzecie pokolenie brzęczaka porzeczkowego. Brzęczak agrestowiec rozwija w sezonie tylko jedno pokolenie.

Ciało samicy jest żółte, długości 6–8 mm, a samca – czarne, 5–6 mm. Jajo białe, owalne 1,2 × 0,6 mm. Larwa brzęczaka porzeczkowego dorasta do 20 mm, jest zielona z czarnymi brodawkami i czarną głową. Larwa brzęczaka agrestowego jest podobna, ale jej głowa jest zielona.

Pilecznica agrestowa (*Pristiphora rufipes* Lep.)

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 przepoczwarczają. W sezonie rozwija się do 5 pokoleń szkodnika.

Owad ma długość około 5 mm, jest czarny z żółtymi nogami. Jajo jest białawe, wielkości 1,1 × 0,4 mm. Larwa pilecznicy dorasta do 10 mm i ma żółto-zieloną barwę, z ciemnymi brodawkami i ciemno-brązową głową.

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 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.)

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 – 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.)

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

Owady dorosłe mają długość 2,5–3,5 mm, rozpiętość skrzydeł 5–6 mm. Ich ciało ma barwę od żółtawej 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 × 0,2 mm, posiadają dwie „rurki oddechowe”, które wystają ponad skórę owocu, do którego zostało złożone jajo. Larwy są mlecznobiałe i dorastają do 6,0 mm długości. Poczwarki 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 może mieć większe znaczenie w uprawie odmian deserowych (bezkolcowych) zbieranych w momencie osiągnięcia przez owoce dojrzałości konsumpcyjnej. Natomiast na plantacjach przemysłowych, na których zbierane są wcześniej zielone owoce, szkodnik ten nie będzie miał istotnego wpływu na jakość owoców w danym roku, ale może przetrwać na owocach pozostających na krzewach po zbiorze mechanicznym.

Tabela 13. Objawy żerowania i szkodliwość wybranych szkodników agrestu

Szkodnik	Objawy żerowania	Szkodliwość
Przędziorek chmielowiec	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 liści prowadzi do ogładzania i osłabiania rośliny, co skutkuje mniejszym plonowaniem i niższą jakością owoców. Silnie uszkodzone liście przedwcześnie opadają.
Przeziernik porzeczkowiec	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 czarnymi, gruzelkowatymi odchodami gąsienicy. W młodych pędach można zaobserwować gąsienice przeziernika.	Gąsienice niszczą do kilkunastu procent pędów jednorocznych. Plon z zaatakowanych krzewów jest znacznie mniejszy, a owoce drobniejsze. Przeziernik wyrządza duże szkody w matecznikach.
Mszyca agrestowa	Zasiedlone liście zwijają się, a przy masowym żerowaniu mszyc wierzchołki całkowicie się deformują przybierając	Ograniczenie powierzchni asymilacyjnej powoduje

	kształt gniazda. Pędy są cienkie i powyginane, a wzrost rośliny zostaje zahamowany.	zahamowanie wzrostu pędów i krzewów, co prowadzi do redukcji wielkości i jakości plonu.
Zwójka różoweczka	W okresie bezlistnym na pędach agrestu widoczne są złoża jaj zwójki. W czasie kwitnienia i po kwitnieniu gąsienice żerują na liściach szkieletując je. Zwijają w rulon pojedyncze liście lub całe rozety liściowe owijają przędzą. Wewnątrz takiej rozety znajduje się jedna gąsienica.	Niszczą liście, kwiaty, a nawet zawiązki owoców co ma negatywny wpływ na plon i jego jakość.
Misecznik śliwowy	Żerują zarówno samice, jak i larwy. W zimie na pędach widoczne są brązowe tarczki zimujących larw oraz ubiegłoroczne, puste tarczki samic. W maju pod tarczkami są małe, białe jaja. Larwy żerują na dolnej stronie liści, a później na pędach, wysysają soki roślinne. Liczne występowanie samic i larw prowadzi do wyginania się pędów, a następnie do ich zasychania. Na wydzielanych przez misecznika słodkich, lepkich odchodach na liściach, pędach i owocach rozwijają się grzyby sadzakowe.	Uszkodzone pędy i całe rośliny są osłabione, gorzej owocują, a w skrajnych przypadkach obumierają. Zasiedlone rośliny są bardziej podatne na mróz. Owoce pokryte czarnym nalotem grzybów sadzakowych tracą wartość konsumpcyjną i handlową.
Brzęczak agrestowiec	W maju na dolnej stronie liści agrestu widoczne są jaja brzęczaków ułożone wzdłuż nerwów głównych. Larwy zjadają blaszkę liścia, pozostawiając tylko nerwy szkieletowe. Lokalnie, placowo może dojść do gołozeru. Na pędach pozostają tylko owoce. Brzęczak porzeczkowy Piłętnica agrestowa	Ogółanie krzewów z liści istotnie osłabia kondycję roślin, które słabiej plonują i są bardziej podatne na przemarzanie.
Opuchlak truskawkowiec	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 ich zamieranie. Larwy ogryzają z korzeni korę, niszczą drobne korzenie.	Ograniczanie asymilacji liści, obrączkowanie młodych pędów oraz zniszczenie korzeni, osłabianie i zamieranie krzewów.
Chrabąszcz majowy	W maju chrząszcze mogą szkieletować liście. Pędraki mogą uszkadzać korzenie roślin.	Osłabianie głównie młodych krzewów, a nawet ich zamieranie.
Muszka plamo-skrzydła	Skórka na zasiedlonych owocach zaczyna zapadać się wokół miejsca uszkodzenia (np. podczas składania jaj), powodując uwidocznienie się blizny, która wtórnie zostaje zaatakowana przez grzyby patogeniczne (np. <i>Botrytis cinerea</i>) lub owady żywiące się sokiem i miąższem owoców, powodując dalsze jego gnicie.	Owoce uszkodzone przez larwy <i>D. suzukii</i> tracą wartość konsumpcyjną i handlową.

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

Szkodnik	Metoda ograniczania		Znaczenie gospodarcze
	agrotechniczna biologiczna/niechemiczna	chemiczna*	
Przędziorek chmielowiec	- sadzić krzewy wolne od przędziorka - introdukować drapieżne roztocze z rodziny Phytoseiidae. Uwaga! Należy stosować środki selektywne dla drapieżcy. - stosować substancje naturalne np. polisacharydy (po pełni i po kwitnieniu, przed zbiorem owoców)	zabieg potrzebny przed lub po kwitnieniu oraz po zbiorze owoców (dokładnie opryskiwać także dolną stronę liści)	duże, lokalnie bardzo duże
Przeziernik porzeczkwiec	- zakładać plantacje ze zdrowych, kwalifikowanych, wolnych od szkodnika sadzonek - unikąć nowych nasadzeń w pobliżu starszych zasiedlonych plantacji - wycinać i palić zasiedlone pędy z gąsienicami, zanim wylecą z nich motyle	zabiegi zwalczające na zasiedlonych plantacjach prowadzić w okresie masowego lotu motyli (termin ustalić w oparciu o dynamikę lotu motyli odławiając samce w pułapki z feromonem), składania jaj i wylęgania się gąsienic (zwykle pod koniec maja i w czerwcu, po zbiorze owoców)	duże, lokalnie bardzo duże
Mszyce	- unikąć zakładania plantacji w pobliżu plantacji zasiedlonych przez mszyce - znaczna część populacji mszyc jest niszczone przez owady pożyteczne, dlatego należy stosować środki selektywne dla tych drapieżców	zabieg w okresie zerowania mszyc na liściach, tuż przed lub po kwitnieniu, zanim rozwiną się liczne kolonie	zwykle niezbyt duże, lokalnie duże
Zwójka różoweczka	- unikąć zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw - wycinać i palić pędy ze złożami zimujących jaj - w znacznym stopniu ogranicza je fauna pożyteczna, należy stosować selektywne środki owadobójcze	zwalczanie powinno nastąpić tuż przed kwitnieniem, w okresie wylęgania się gąsienic, zanim zwiną liście	lokalnie duże, ostatnio notuje się wzrost zagrożenia upraw
Misecznik śliwow	unikąć zakładania plantacji w pobliżu zasiedlonych upraw	zabieg w okresie zerowania larw na pędach wczesną wiosną lub na liściach po zbiorze owoców	lokalne
Brzeczak porzeczkowy,	nowe plantacje zakładać z dala od starych zasiedlonych upraw	po zaobserwowaniu licznych larw na liściach	lokalne

brzączak agrestowiec, piłecznica agrestowa			
Opuchlak truskawkowiec	• unikać zakładania plantacji po lub w pobliżu zasiedlonych upraw	zabieg w okresie żerowania chrząszczy	lokalne
Chrabąszcz majowy	• nie zakładać plantacji na polu z pędrakami	zwalczanie przed założeniem plantacji	lokalne
Muszka plamoskrzydła	• przeprowadzać zbiór zanim owoce w pełni dojrzeją	zwalczanie tuż po odłowieniu much w pułapki z substancją wabiącą	bardzo duże

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

Przy doborze środków ochrony roślin i ich dawek zaleca się korzystanie z wyszukiwarki środków dostępnej na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi: 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.

5.2. Terminy obserwacji i progi zagrożenia

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

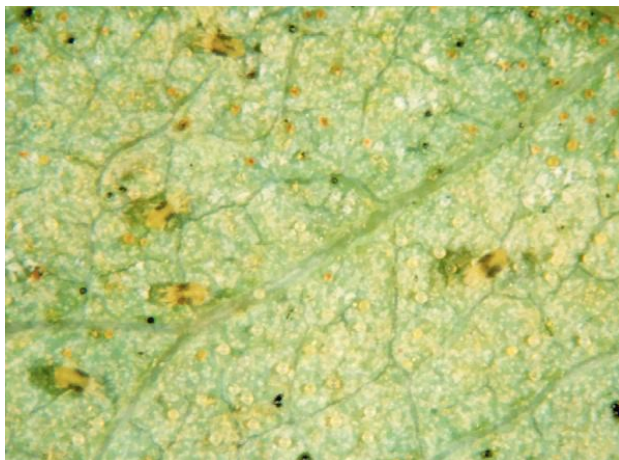
Tabela 15. Termin lustracji i progi zagrożenia agrestu przez najważniejsze szkodniki

Nazwa szkodnika	Termin lustracji	Sposób lustracji	Proponowany próg zagrożenia
Przędziorek chmielowiec	przed kwitnieniem	każdorazowo określać liczebność szkodnika na 200 losowo wybranych liściach	1–2 stadia ruchome przędziorka/liść
	po kwitnieniu, do zbioru owoców, co 2 tygodnie		3 stadia ruchome przędziorka/liść
	po zbiorze owoców i dalej co		5 stadiów ruchomych

	2 tygodnie		przędziorka/liść
Przeziernik porzeczkowiec	w okresie jesienno-zimowym lub w okresie prześwietlania krzewów	z 200 krzewów wyciąć u podstawy po jednym jednorocznym pędzie, przeciąć wzdłuż, sprawdzić obecność uszkodzeń lub gąsienic	10% uszkodzonych pędów z wyjedzonym rdzeniem lub gąsienicą szkodnika
	druga połowa maja, czerwiec, lipiec	w połowie maja zawiesić pułapki z feromonem, minimum 1–2 sztuki na każde 2–3 ha plantacji i systematycznie, co 3–4 dni kontrolować liczbę odławianych motyli	średnio 15 odłowionych motyli/pułapkę
Zwójka różoweczka i inne zwójki	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
Brzęczak agrestowy Brzęczak porzeczkowy Piłecznica agrestowa	w maju i w czerwcu	sprawdzać liście na obecność żerujących larw	nieopracowane
Mszyca agrestowa i inne	od początku wegetacji, co 2 tygodnie do zbioru owoców	każdorazowo przejrzeć 200 losowo wybranych pędów	10% zasiedlonych pędów
Misecznik śliwowy	lustracja wczesną wiosną	przeglądać pędy na obecność zimujących larw	nieopracowane
	w lecie	przeglądać liście w poszukiwaniu młodych larw	
Muszka plamo-skrzydła	w połowie maja zawiesić co najmniej dwie pułapki wabiące na obrzeżach plantacji, w refugiach, w pobliżu lasu, w 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 w pułapkach na plantacji

5.3. Podstawowe zasady prawidłowego wykonywania zabiegów ochrony roślin

1. Decyzję o potrzebie wykonania zabiegu podejmuje się na podstawie oceny zagrożenia.
2. Należy stosować tylko selektywne środki, dozwolone w uprawie agrestu.
3. Przed zabiegiem konieczne jest dokładne zapoznanie się z etykietą danego środka oraz przestrzeganie informacji w niej zawartych.
4. Zabiegi ochrony roślin wykonuje się przy bezwietrznej pogodzie lub bardzo słabym wietrze, by nie było znoszenia cieczy na sąsiednie pola, zwłaszcza na kwitnące rośliny. Szkodniki zwalcza się przy temperaturze 15–25 °C, przy niższej są one mało aktywne, a działanie środków owadobójczych jest słabsze. Przy wyższej temperaturze może dojść do poparzenia rośliny, ponadto ciecz może wyparować, więc środki słabiej działają.
5. Jeśli na roślinach stwierdzi się niezbyt liczną populację szkodników, a nawet zbliżoną do progu zagrożenia, ale obecne są liczne owady pożyteczne, warto poczekać z wykonaniem zabiegu.
6. Należy stosować środki bezpieczne dla owadów zapylających oraz gatunków pożytecznych.
7. Należy pozostawiać miedze, zarośla śródpolne i inne użytki ekologiczne, gdyż tam mają szansę przeżyć owady i roztocze pożyteczne.



Fot. 9. Przędziorek chmielowiec



Fot. 10. Objawy żerowania przędziorka chmielowca na agrestcie



Fot. 11. Przeziernik porzeczkowiec – motyl



Fot. 12 Pułapka z feromonem do odłowu motyli przeziernika porzeczkowca



Fot. 13. Przeziernik porzeczkowiec – gąsienica w pędzie



Fot. 14. Jaja zimujące mszycy agrestowej



Fot. 15. Zwójka różóweczka



Fot. 16. Uszkodzony liść agrestu przez zwójkę różóweczkę



Fot. 17. Złoże jaj zwójki różóweczki



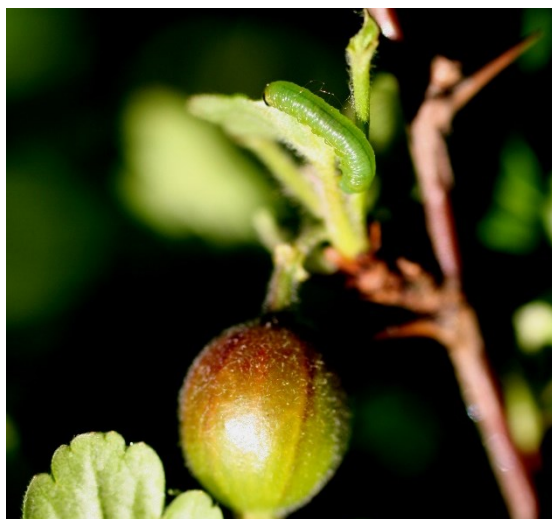
Fot. 18. Misecznik śliwowy na pędach agrestu



Fot. 19. Brzeczak porzeczkowy – larwa



Fot. 20. Brzęczak – gołożer na agrestcie



Fot. 21. Piłecznica agrestowa – larwa



Fot. 22. Opuchlak truskawkowiec – chrząszcz



Fot. 23. Chrabąszcz majowy – chrząszcz



Fot. 24. Muszka plamoskrzydła – samica



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

5.4. Bezpieczeństwo owadów zapylających i entomofauny pożytecznej

dr Małgorzata Sekrecka

Bezpieczeństwo owadów zapylających

Nieprawidłowe stosowanie środków ochrony roślin może powodować podtruwanie lub wyniszczenie owadów zapylających. Dotyczy to głównie środków owado- i roztoczebójczych, ale także, choć 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 zanieśiony do ula. Zatruciu może ulec wówczas cała rodzina pszczela oraz wyprodukowany przez nią miód.

Podstawowe zasady chroniące owady zapylające

1. Środki ochrony roślin stosować tylko wówczas, gdy jest to konieczne.
2. Zabiegi ochrony roślin wykonywać wyłącznie środkami zarejestrowanymi dla danej uprawy, przestrzegając zapisów etykiety tych środków.
3. Nie stosować niezalecanych mieszanin środków ochrony roślin.
4. Prawidłowo dobierać termin zabiegu i dawkę stosowanego preparatu.
5. Nie stosować środków ochrony na rośliny pokryte spadzią, a jeśli jest taka konieczność, to wybierać środki bezpieczne i przestrzegać okresu prewencji.
6. Nie stosować środków ochrony roślin (szczególnie insektycydów) w czasie kwitnienia roślin uprawnych, chwastów i innej roślinności znajdującej się w otoczeniu upraw.
7. 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.
8. Należy pamiętać o prawidłowej technice zabiegu.
9. Zabiegi ochrony wykonywać w warunkach zapobiegających znoszeniu cieczy roboczej na sąsiednie uprawy.

Ochrona entomofauny pożytecznej

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

- stosować środki ochrony roślin selektywne lub częściowo selektywne dla fauny pożytecznej (wykaz zamieszczony w aktualnym Programie Ochrony Roślin Sadowniczych);

- w miarę możliwości wprowadzać drapieżce i pasożyty pochodzące z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących;
- zwiększać bioróżnorodność upraw.

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

Dobroczynek gruszowiec (*Typhlodromus pyri*)

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 dobroczyńnikiem. Opaski najlepiej przytwierdzać do grubszych pędów rosnących wewnątrz krzewu, nie później niż w pierwszej połowie kwietnia. Dobroczyńka można również wprowadzać w specjalnych saszetkach dostępnych w handlu, przestrzegając podanych zasad.

Zasady obowiązujące przy wprowadzaniu dobroczyńka

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

Tabela 16. Fauna pożyteczna najczęściej występująca na plantacjach chronionych środkami selektywnymi lub częściowo selektywnymi

Fauna pożyteczna	Przykładowe gatunki/rodzaje	Główne źródła pokarmu
biedronkowate	biedronka siedmiokropka, biedronka wrzeciążka, biedronka dwukropka	mszyce, przędziorki, drobne larwy motyli i muchówek
złotooki	złotook pospolity	mszyce, małe gąsienice motyli
drapieżne pluskwiaki	dziubałek gajowy, dziubałeczek mały	mszyce, wciornastki, przędziorki, jaja imale gąsienice motyli, larwy muchówek
drapieżne muchówki (głównie bzygowate, pryszczarkowate)	bzyg prążkowany, pryszczarek mszycojad	mszyce, wciornastki
owady pasożytnicze/ parazytoidy (mszycarzowate, gąsienicznikowate, kruszynkowate)	kruszyнки, mszycarze	jaja, larwy, poczwarki, owady dorosłe szkodliwych motyli (w tym zwójków liściowych), mszyce
chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych	biegacz fioletowy, biegacz złocisty, <i>Oligota flavicornis</i>	larwy i owady dorosłe wielu szkodliwych motyli, błonkówek, chrząszczy, przędziorki
skorki	skorek pospolity	mszyce, drobne owady i ich jaja
drapieżne roztocze (dobroczynkowate)	dobroczynek gruszowiec	przędziorki



Fot. 26. Złotook – owad dorosły



Fot. 27. Dziubatek gajowy – pluskwiak

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

dr Grzegorz Doruchowski

Wprowadzenie

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

- przeprowadzanie zabiegów w odpowiednich warunkach pogodowych,
- dobór opryskiwacza stosownie do zadań,
- utrzymanie sprawności technicznej opryskiwacza (obowiązkowe badania okresowe),
- wybór dawki cieczy użytkowej odpowiedniej do potrzeb,
- systematyczne kalibrowanie opryskiwacza.

Warunki pogodowe

Sprzyjające zabiegom warunki pogodowe (wartości optymalne oraz graniczne):

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

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

Precyzyjne techniki zwalczania chorób i szkodników

Na plantacjach agrestu najbardziej przydatne są opryskiwacze z ukierunkowanym strumieniem powietrza (USP). Indywidualnie ustawiane wyloty powietrza pozwalają na precyzyjne dopasowanie rozkładu cieczy użytkowej do kształtu i wielkości chronionych roślin. Daje to możliwość ograniczania strat środków ochrony roślin. Dobrym rozwiązaniem jest także zastosowanie opryskiwaczy deflektorowych, z nisko usytuowanymi deflektorami, które kierują strumień powietrza na boki i ograniczają jego wypływ ku górze.

Najmniejsze straty cieczy towarzyszą zabiegom wykonywanym opryskiwaczami tunelowymi. Dzięki trzykrotnie mniejszemu znoszeniu środków ochrony roślin do środowiska w porównaniu z tradycyjną techniką opryskiwania, opryskiwacze tunelowe są najbardziej przyjazną dla środowiska metodą ochrony upraw.

Technika zwalczania chwastów

Zabiegi dogłębowe oraz zwalczanie rosnących chwastów przeprowadza się przy użyciu rozpylaczy grubokroplistych. W przypadku dużego udziału chwastów jednoliściennych dopuszczalne jest zastosowanie także rozpylaczy średniokroplistych.

Przed założeniem plantacji stosuje się opryskiwacze polowe, wyposażone w rozpylacze płaskostrumieniowe o symetrycznych strumieniach i szerokim kącie rozpylania ($110\text{--}120^\circ$), umożliwiające równomierne pokrycie opryskiwanej powierzchni. Na istniejących plantacjach chwasty zwalcza się przy użyciu belek herbicydowych z rozpylaczami asymetrycznymi na skrajnych pozycjach.

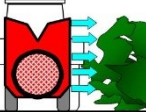
Badanie sprawności technicznej opryskiwaczy

Opryskiwacze podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli opryskiwaczy. Pierwsze badanie opryskiwacza należy przeprowadzać po 5 latach od nabycia, a następnie nie rzadziej niż co 3 lata.

Dawka cieczy użytkowej

Podczas zwalczania chorób i szkodników dawka cieczy użytkowej musi zapewniać równomierny rozkład cieczy na roślinach oraz odpowiednie ich pokrycie, a jednocześnie nie powodować ociekania cieczy i tym samym strat środków ochrony roślin. Zalecane dawki cieczy przedstawiono w tabeli 17. Podczas zwalczania chwastów należy stosować dawki cieczy z zakresu $150\text{--}250\text{ l/ha}$.

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

	Standardowy	Deflektorowy	USP	Tunelowy
Opryskiwacz				
Dawka cieczy, l/ha	$600 \div 900^*$	$500 \div 600^{**}$	$400 \div 500$	$250 \div 400^{**}$

* wskazane wyłączenie górnych rozpylaczy

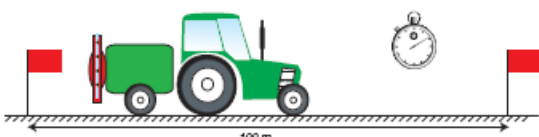
** możliwy odzysk 20% cieczy użytkowej

Kalibracja opryskiwacza

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

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

Tabela 18. Procedura kalibracji opryskiwacza – ochrona plantacji agrestu

Lp.		PROCEDURA KALIBRACJI																			
1		Określ odpowiednią dawkę cieczy w zależności od: wielkości krzewów fazy rozwojowej roślin																			
2		Określ liczbę włączonych rozpylaczy (wyłącz rozpylacze kierujące ciecz ponad rzędami krzewów)																			
		Zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na odcinku 100 m																			
3																					
		Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z tabeli:																			
		Prędkość (km/h) =		3,6 × 100 (m)																	
4				Czas przejazdu (s)																	
		Czas (s)	40	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80
		Prędkość (km/h)	9,0	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4
		Oblicz wydatek rozpylacza według wzoru:																			
5		Wydatek (l/min) =		Dawka (l/ha) × rozstawa rzędów (m) × prędkość (km/h)																	
				600 × liczba rozpylaczy																	
6		Określ ciśnienie odpowiadające obliczonemu wydatkowi rozpylacza z tabeli wydatków producenta rozpylaczy lub metodą kolejnych przybliżeń																			
		Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy:																			
7		– uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, – zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej z sekcji, – porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5, – w przypadku niezgodności skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar wydatku																			

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

W ochronie plantacji krzewów jagodowych, stosuje się głównie ciśnieniowe rozpylacze wirowe, które w zalecanym zakresie ciśnień 5–15 bar wytwarzają drobne krople. Podczas wietrznej pogody (powyżej 2,0 m/s) drobne krople są łatwo znoszone, co utrudnia przeprowadzenie skutecznego zabiegu. W takich warunkach należy stosować grubokropliste rozpylacze eżektorowe, dostępne w wersji

rozpylaczy wirowych lub płaskostrumieniowych o wąskim kącie strumienia. Wielkość kropeł można także zwiększyć przez stosowanie standardowych rozpylaczy wirowych o większym wydatku i możliwie najniższym ciśnieniu cieczy.

Rozpylacze płaskostrumieniowe standardowe i asymetryczne są stosowane do zwalczania chwastów. Aby zminimalizować ryzyko znoszenia herbicydów w czasie wiatru, należy stosować rozpylacze płaskostrumieniowe eżektorowe, które wytwarzają grube i bardzo grube krople. Zakres ciśnień roboczych dla płaskostrumieniowych rozpylaczy standardowych i eżektorowych kompaktowych wynosi 1,5–5 bar, a dla eżektorowych, tzw. długich, 3–8 bar.

Wydajność wentylatora

Wydajność wentylatora powinna być na tyle wysoka, aby zapewnić równomierne naniesienie, ale również na tyle niska, aby straty cieczy wywołane przedmuchiowaniem były możliwie jak najmniejsze. Wydajność wentylatora reguluje się przez zmianę obrotów silnika w ciągniku oraz przełożenia przekładni napędowej lub zmianę kąta ustawienia łopatek wirnika.

Prędkość opryskiwania

Prędkość opryskiwania nie powinna wykraczać poza zakres 4,0–8,0 km/h. Podczas wiatru oraz w przypadku szczególnego zagęszczenia roślin (np. w fazie pełnego rozwoju liści) należy zachować niższą z zalecanych prędkości, a wczesną wiosną i do okresu kwitnienia prędkość roboczą można zwiększyć do 8,0 km/h. Zbyt niska prędkość robocza opryskiwacza wyposażonego w wentylator o dużej wydajności pogarsza warunki nanoszenia kropli i powoduje straty cieczy, która przedmuchiwana przez rzędy krzewów zanieczyszcza glebę i powietrze.

Bezpieczne stosowanie środków ochrony roślin

Zabiegi ochrony roślin muszą być wykonywane z poszanowaniem środowiska naturalnego. Dlatego w sąsiedztwie wód powierzchniowych i terenów nieużytkowanych rolniczo należy zachować określone w etykiecie środka ochrony roślin strefy buforowe. Niezależnie od stosowanego środka zawsze należy zachować strefę buforową 20 m od pasiek oraz 3 m od dróg publicznych z wyłączeniem dróg gminnych i powiatowych.

Na wszystkich etapach prac z użyciem środków ochrony roślin, szczególnie podczas sporządzania cieczy użytkowej oraz napełniania i mycia opryskiwacza, należy stosować środki ochrony indywidualnej oraz postępować w sposób bezpieczny dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska. Rozcieńczone resztki cieczy użytkowej oraz wodę użytą do mycia opryskiwacza należy zagospodarować w sposób minimalizujący ryzyko skażenia gleby oraz studni, wód powierzchniowych i podziemnych.

VII. SYSTEMY WSPOMAGANIA DECYZJI

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

Obecnie przy wyborze środków ochrony można skorzystać z:

- Programu Ochrony Roślin Sadowniczych opracowywanego co roku przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach, a wydawanego przez wydawnictwo Hortpress Sp. z o.o. w Warszawie (aktualny z 2017);
- 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:

www.nawadnianie.inhort.pl

Przydatne adresy stron internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej

www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

VIII. ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

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

Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji środków ochrony roślin

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

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

IX. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

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

- Gruchała M., Piotrowski W., Łabanowska B.H., Tartanus M., Sobieszek B. 2015. Szkodliwość i możliwość zwalczania przędziorka chmielowca (*Tetranychus urticae*) na roślinach jagodowych. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 107–110.
- Lisek J. 1997. Sadowniczy atlas chwastów. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice.
- Łabanowska B.H., Gajek D. 2013. Szkodniki krzewów owocowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków.
- Łabanowska B.H., Piotrowski W., Tartanus M. 2015. *Drosophila suzukii* – monitoring występowania w Polsce w latach 2012–2014. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 114–117.
- Meszka B., Bielenin A. 2009. Choroby krzewów jagodowych. Wydawnictwo Plantpress, Kraków.
- Piotrowski W., Łabanowska B.H. 2015. Zwalczanie zwójki różóweczki (*Archips rosana*) na plantacji porzeczki czarnej. 58 Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Warszawa, s. 97–98.
- Program Ochrony Roślin Sadowniczych 2017. Wydawnictwo Hortpress, Warszawa.
- Sadowski A., Nurzyński J., Pacholak E., Smolarz K. 1990. Określenie potrzeb nawożenia roślin sadowniczych. Wydawnictwo SGGW–AR, Warszawa.
- Wójcik P. 2009. Nawozy i nawożenie drzew owocowych. Wydawnictwo Hortpress, Warszawa.