

Metodyka integrowanej ochrony róży uprawianej pod osłonami

(materiały dla producentów)



SKIERNIEWICE 2016

Opracowanie zbiorowe pod redakcją

prof. dr. hab. Adama T. Wojdyły

Recenzent: prof. zw. dr hab. Jan Kućmierz

Autorzy opracowania:

prof. dr hab. inż. Adam T. Wojdyła

prof. dr hab. Gabriel Łabanowski

dr Jacek Nowak

dr Anna Jarecka Boncela

mgr Magdalena Ptaszek

mgr Agnieszka Czajka

dr Agnieszka Włodarek

Autorzy zdjęć: Jacek Nowak (1-6), Adam T. Wojdyła (7-23, 32-45),
Gabriel S. Łabanowski (24-31)

ISBN978-83089800-97-8

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016 – aktualizacja 2017

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

1	WSTĘP	4
2	System uprawy, podłoża i nawożenie róż.....	6
2.1	Szklarnie	6
2.2	Prowadzenie róż – formowanie krzewów	6
2.3	Podłoża	6
2.4	Nawożenie	7
2.4.1	Jakość wody.....	8
2.4.2	Nawożenie róż uprawianych na wełnie mineralnej	10
2.4.3	Nawożenie róż uprawianych na podłożu kokosowym.....	Błąd!
	zdefiniowano zakładki.	Nie
3	METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY RÓŻY POD OSŁONAMI – CHOROBY	13
3.1	Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego.....	14
3.2	Najważniejsze choroby infekcyjne	18
3.3	Metody ograniczania chorób	26
3.3.1	Metoda agrotechniczna	26
3.3.2	Metoda chemiczna	29
3.4	Terminy i warunki stosowania fungicydów	30
3.5	Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne.....	32
4	METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY RÓŻY POD OSŁONAMI - SZKODNIKI	33
4.1	NICIENIE (Nematoda) - rodzina mątwikowate (Heteroderidae).....	33
4.2	ROZTOCZE (Acari) - rodzina szpecielowate (Eriophyidae).....	34
4.3	ROZTOCZE (Acari) - rodzina przędziorkowate (Tetranychidae)	36
4.4	PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina mszycowate (Aphididae)	40
4.5	PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina mączlikowate (Aleyrodidae)	45
4.6	PRZYLŹEŃCE (Thysanoptera) – rodzina wciomastkowate (Thripidae).....	48
5	TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	55
6	SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI	66
7	ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	67

1 WSTĘP

Róża jest najbardziej popularnym gatunkiem uprawianym pod osłonami na kwiat cięty. Powierzchnia uprawy róż w Polsce wynosi około 130 ha, co stanowi około 27% całkowitej powierzchni upraw kwiatów ciętych w tym systemie. W ciągu kilkunastu ostatnich lat technologia uprawy róż pod osłonami uległa znaczącym zmianom i modyfikacjom. Obecnie róże uprawia się w systemach bezglebowych w wełnie mineralnej, podłożu kokosowym lub mieszaninie torfu z perlitem. Z reguły jest to uprawa całoroczna, a więc wymagająca ogrzewania, doświetlania asymilacyjnego, dokarmiania roślin dwutlenkiem węgla, specjalnego prowadzenia krzewów z przyginaniem pędów, ciągłą fertygacją dostosowaną do fazy wzrostu roślin oraz sterowania klimatem. Prowadzenie krzewów z przyginaniem pędów wiąże się również z przygotowaniem odpowiedniego stelażu, co ułatwia formowanie krzewów i prowadzenie prac pielęgnacyjnych, poprawia także warunki wzrostu i rozwoju krzewów. Wszystkie zabiegi techniczne i technologiczne wprowadzane do uprawy róż mają na celu, między innymi, lepsze wykorzystanie światła oraz powierzchni uprawowej, a także obniżenie energochłonności i pracochłonności.

Od 1 stycznia 2014 roku wszyscy profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin mają obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony roślin zgodnie z postanowieniami art. 14 dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) Nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. *dotyczącego wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG*. 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) metody niechemiczne (biologiczne, fizyczne, hodowlane) należy 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 osiągany przez prowadzenie badań nad poznaniem biologii, możliwości rozprzestrzeniania się i szkodliwości agrofagów oraz prognozowania ich pojawu i oceny zagrożenia.

Zasadniczym elementem systemu integrowanej ochrony róż w uprawie pod osłonami jest zakładanie plantacji ze zdrowego materiału, co daje gwarancję zdrowotności od początku prowadzenia uprawy. Istotne znaczenie mają także odpowiednie przygotowanie szklarni, polegające na dokładnej dezynfekcji pomieszczeń i narzędzi przed rozpoczęciem sadzenia krzewów, aby wyeliminować lub ograniczyć występowanie patogenów i szkodników. Podłoże do uprawy najlepiej wykorzystywać jednokrotnie, a w przypadku ponownego użycia należy przeprowadzić jego dezynfekcję. Duży wpływ na wzrost posadzonych roślin ma nawożenie. Zapewnienie prawidłowego wzrostu stanowi podstawę wzmocnienia ich naturalnej odporności i umożliwia ograniczenie zabiegów środkami chemicznymi.

W planowaniu programów ochrony róży niezbędne jest prowadzenie monitoringu. Podstawą tego działania jest prawidłowa diagnostyka na podstawie oznak etiologicznych, a w razie konieczności – wyników analizy laboratoryjnej. Bardzo ważna jest także umiejętność identyfikacji szkodników, w tym wykorzystanie znajomości objawów ich żerowania.

Opracowana „Metodyka Integrowanej Ochrony Róży Szklarniowej” obejmuje wszystkie aspekty związane z uprawą i ochroną, począwszy od przygotowania gleby i posadzenia roślin, aż do uzyskania materiału handlowego. 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 skuteczności zabiegów, a z drugiej – ograniczenia ich liczby.

Prowadzenie integrowanej ochrony wymaga:

- 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.
- Znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomości wymagań glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych zapewniających optymalne warunki wzrostu rośliny uprawnej.
- Znajomości metod prognozowania terminu pojawu agrofagów, prawidłowej oceny ich nasilenia i liczebności oraz zagrożenia dla danej uprawy.
- Znajomości metod profilaktycznych ograniczających rozwój chorób i szkodników.

2 System uprawy, podłoża i nawożenie róż

Dr Jacek Nowak

2.1 Szklarnie

Szklarnie do uprawy bezglebowej róż na kwiat cięty powinny mieć wysokość co najmniej 4-5 m. Taka konstrukcja umożliwi całoroczną uprawę, gdyż pozwala na wprowadzenie zagonów podwyższonych umożliwiających przyginanie pędów, zamontowanie podwójnych kurtyn, lamp do doświetlania asymilacyjnego i dokarmiania roślin dwutlenkiem węgla. Zagony (rynny lub inne konstrukcje) powinny być umieszczone w kierunku północ-południe. Takie rozwiązania umożliwiają lepszy dostęp światła do roślin i pozwalają na lepsze sterowanie klimatem w obiekcie.

2.2 Prowadzenie róż – formowanie krzewów

Uprawa bezglebowa na zagonach wzniesionych umożliwia odpowiednie formowanie krzewu z wykorzystaniem przyginania pędów. W praktyce można wykorzystać cztery sposoby – systemy uprawy róż tj.: system dwurzędowy z przyginaniem pędów na zewnątrz zagonu, system dwurzędowy z przyginaniem pędów do środka i na zewnątrz, system czterorzędowy z pędami przyginiętymi na boki oraz system poprzeczny, w którym pędy przyginane są wzdłuż zagonu. Najpowszechniejszy jest system dwurzędowy z przyginaniem pędów na zewnątrz zagonu. Zagon tworzą dwa rzędy mat lub pojemników ułożonych wzdłuż niego. Szerokie przejścia między zagonami ograniczają uszkodzenia powodowane przez przechodzących pracowników.

2.3 Podłoża

Wprowadzenie nowoczesnej technologii uprawy róż z zastosowaniem uprawy na zagonach podwyższonych spowodowało kłopoty z doбором odpowiedniego podłoża, które zapewniłoby optymalne warunki wzrostu róż. Do uprawy róż stosuje się różne podłoża, zarówno mineralne, jak i organiczne lub mieszanki mineralno-organiczne. Dość rozpowszechniona jest uprawa róż na matach z wełny mineralnej oraz na włóknie kokosowym (maty lub pojemniki). Do uprawy w pojemnikach wykorzystuje się również mieszaninę torfu wysokiego z perlitem. Podłoża te charakteryzują się bardzo dobrymi właściwościami powietrzno-wodnymi, co ogranicza zalewanie systemu korzeniowego podczas dość intensywnej fertygacji. Mimo tego uprawa róż na wełnie mineralnej lub w podłożach organicznych wymaga bardzo starannego przygotowania pożywki do zasilania. Nawożenie róż uprawianych w takich podłożach organicznych, jak: torf, włókno kokosowe lub ich mieszaniny

z komponentami mineralnymi (np. perlit), musi uwzględniać procesy absorpcji (wiązania) i desorpcji (uwalniania) składników przez kompleks sorpcyjny. Takiego zjawiska nie obserwuje się w podłożach inertnych, jak wełna mineralna czy keramzyt.

2.4 Nawożenie

Bardzo ważnym czynnikiem w uprawie róż pod osłonami jest racjonalne nawożenie. Obecnie, gdy szczególną uwagę zwraca się na ochronę środowiska, a także w związku z podniesieniem kosztów produkcji związanych z zakupem nawozów, takie rozsądne i racjonalne nawożenie ma swoje uzasadnienie.

Uprawa róż na wełnie mineralnej lub w podłożach organicznych wymaga bardzo starannego przygotowania pożywki do zasilania roślin. Nawożenie powinno być oparte na systematycznej kontroli zawartości łatwo przyswajalnych form składników mineralnych w podłożu czy pożywce. Wyniki tych analiz są podstawą do ustalenia odpowiednich dawek oraz rodzajów nawozów niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju roślin. Aby dokładnie określić te dawki, trzeba wiedzieć, przy jakich poziomach składników mineralnych w środowisku korzeniowym wzrost roślin jest prawidłowy. W tym celu niezbędna jest znajomość liczb granicznych. W praktyce dążymy do utrzymywania w środowisku korzeniowym zawartości składników mineralnych w zakresie optymalnym. Zawartości te są różne dla poszczególnych metod uprawy. Możemy je podzielić na dwie grupy: 1 – uprawa w wełnie mineralnej i innych podłożach bezglebowych; 2 – uprawa w glebie, torfie, włóknach kokosowych itp. Przemieszczanie się składników mineralnych w strefę korzeniową w obydwu grupach jest inne. Ruchliwość jonów w pierwszej grupie jest duża, składniki mineralne łatwo przemieszczają się w bezpośrednią strefę systemu korzeniowego, nawet wtedy, jeśli ich ilość w roztworze jest niewielka. W przypadku drugiej grupy ruchliwość jonów jest znacznie utrudniona, dlatego też konieczne jest utrzymywanie zawartości składników mineralnych w podłożu na wyższym poziomie, co umożliwi lepsze ich przemieszczanie się w strefę korzeniową. Ogólnie można przyjąć, że optymalne stężenie soli w podłożach organicznych musi być o 40% wyższe od stężenia soli w uprawach na wełnie mineralnej.

Uprawa róż w podłożach organicznych, organiczno-mineralnych czy mineralnych wymaga systematycznej kontroli (co 4-6 tyg.) – analizy chemicznej podłoża czy wyciągu z maty na zawartość wszystkich makro- i mikroelementów. Po takiej analizie powinna być wykonana korekta w składzie pożywki uwzględniająca zawartość składników w wodzie i podłożu. Z praktyki wynika, że po każdej analizie podłoża zmienia się skład pożywki. Ta zmiana jest uwarunkowana również fazą rozwojową rośliny (rośliny mają różne wymagania w

poszczególnych fazach rozwojowych), a pobieranie składników jest inne w każdej fazie. Stosowanie tej samej pożywki przez cały czas uprawy jest błędem.

2.4.1 Jakość wody

Niezależnie od sposobu uprawy i stosowanego podłoża ważnym czynnikiem decydującym o jakości pożywki stosowanej do fertygacji jest jakość wody używanej do nawadniania. Woda w różach stanowi około 75-85% świeżej masy, czyli każdy kilogram róż zawiera około 750-850 g wody, dlatego też jakość wody do nawadniania róż jest w tym przypadku bardzo ważna. Przed zastosowaniem wody każdy producent powinien sprawdzić jej jakość, a w zasadzie następujące parametry:

1. temperaturę;
2. zanieczyszczenia chemiczne i biologiczne;
3. zawartość dostępnych dla roślin składników pokarmowych znajdujących się w wodzie;
4. pH i EC;
5. napowietrzenie (ilość tlenu w wodzie);
6. w razie potrzeby również jej dostępność dla roślin – zapotrzebowanie roślin na wodę.

Średnia temperatura wody do fertygacji w uprawach bezglebowych (wlicza się tu także substraty oparte na torfie) powinna wynosić 22-23°C. Temperatura poniżej 15-16°C powoduje zahamowanie procesów metabolicznych w wyniku ograniczenia pobierania wody i składników pokarmowych. Woda o temperaturze powyżej 23°C stopniowo zubaża się w tlen, powodując „duszenie” się systemu korzeniowego. Definitywnie, woda o temperaturze powyżej 30-25°C nie powinna być stosowana do fertygacji róż. Temperatura wody ma duży wpływ na środowisko wzrostu systemu korzeniowego i jeśli jest niewłaściwa, może powodować wahania temperatury, które wpływają niekorzystnie na wzrost i kwitnienie róż.

Jeśli jest podejrzenie, że woda jest zanieczyszczona chemicznie (składniki toksyczne) lub biologicznie (np. *Pythium*, *Fusarium*) należy sprawdzić to w odpowiednim laboratorium. Woda tak zanieczyszczona nie powinna być stosowana do nawadniania róż. W tabeli 1. podano maksymalne zawartości składników toksycznych, jakie mogą znaleźć się w wodzie do nawadniania róż.

TABELA 1. DOPUSZCZALNE WARTOŚCI ZANIECZYSZCZEŃ W WODZIE UŻYWANEJ DO NAWADNIANIA RÓŻ

Składnik	Zawartość w mg (ppm)
Aluminium	5,0
Arsen	0,1
Beryl	0,1
Kadm	0,01
Chrom	0,1
Kobalt	0,05
Fluor	1,0
Ołów	5,0
Lit	2,5
Nikiel	0,2
Selen	0,02
Wanad	0,2
Rtęć	0,002

W uprawie w podłożach organicznych istnieje pewna tolerancja co do przedstawionych zawartości zanieczyszczeń. Jednak w uprawach na podłożach inertnych (wełna, perlit) są to wartości krytyczne dla róż.

Bardzo ważnym parametrem wody jest zawartość składników rozpuszczalnych, dostępnych dla roślin. Chodzi głównie o kationy: K^+ , Ca^{++} , Mg^{++} , Na^+ oraz aniony: Cl^- , SO_4^{--} , HCO_3^- . Przygotowując pożywkę do fertygacji należy uwzględnić składniki zawarte w wodzie, zmniejszając odpowiednio dawki poszczególnych składników wnoszonych z nawozami. Anion HCO_3^- jest elementem szkodliwym, podwyższającym pH wody, a tym samym pożywki do fertygacji. Niekorzystny wpływ HCO_3^- zaczyna się, gdy jego zawartość w wodzie wynosi powyżej 60-90 mg/l (1-1,5 mmol/l). W przypadku wyższej zawartości dwuwęglanów, należy do wody dodać kwasu w celu neutralizacji HCO_3^- . W związku z tym wodę podzielono na 3 klasy przydatności do uprawy róż (tabela 2). W tabeli 2. przedstawiono zawartość składników decydujących o zakwalifikowaniu wody służącej do nawadniania do określonej grupy. W tabeli tej nie podano zawartości takich makroskładników, jak azot, fosfor, potas, magnez i wapń, których suma zawarta w wodzie wpływa na EC i pH. Przeważnie pH wody ze stawu, jeziora,

rzeki czy wody deszczowej wynosi od 6,5 do 7,5. Zależy to od zawartości sodu (Na) i dwuwęglanów (HCO_3^-). Optymalna wartość EC powinna wynosić 0,2-0,5 mS/cm. W wodzie deszczowej EC powinno być w granicach 0, jeśli jest wyższe, to świadczy o zanieczyszczeniu powietrza lub dachu szklarni.

TABELA 2. KLASY WODY UŻYWANEJ DO NAWADNIANIA RÓŻ W ZALEŻNOŚCI OD ZAWARTOŚCI NIEKTÓRYCH SKŁADNIKÓW

Parametr	Jednostki	Wartości graniczne		
		1 klasa	2 klasa	3 klasa
EC	mS/cm	< 0,5	0,5-1,0	1,0-1,5
Cl	mmol/l	< 1,5	1,5-3,0	3,0-4,5
Na	mmol/l	< 1,5	1,5-3,0	3,0-4,5
HCO_3^-	mmol/l	< 4,0	4,0-6,0	> 6,0
Fe	$\mu\text{mol/l}$	< 5,0	5,0-10,0	> 10,0
Mn	$\mu\text{mol/l}$	< 8,0	8,0-15,0	> 15,0
Zn	$\mu\text{mol/l}$	< 8,0	8,0-10,0	> 10,0
B	$\mu\text{mol/l}$	< 30	30,0-70,0	> 70,0

Objaśnienia:

1 klasa – woda nadająca się do uprawy róż we wszystkich rodzajach podłoży;

2 klasa – woda, z którą mogą być pewne problemy w uprawie róż, zwłaszcza na wełnie mineralnej, w podłożach organicznych nie powinna sprawiać żadnych problemów;

3 klasa – woda nie nadaje się do uprawy róż we wszystkich podłożach z wyjątkiem gleby naturalnej.

2.4.2 Nawożenie róż uprawianych na wełnie mineralnej

Pożywki do fertygacji róż (tab. 3 i 4) możemy przygotowywać z nawozów pojedynczych lub wieloskładnikowych. Stosowanie nawozów pojedynczych jest pracochłonne, ale bardziej dokładne niż przy zastosowaniu nawozów wieloskładnikowych. Pożywka powinna być dostosowana do fazy rozwojowej rośliny, a także uwzględniać zmiany składu chemicznego wody, podłoża lub wyciągu.

Przed rozpoczęciem uprawy maty powinny być nasączone pożywką w taki sposób, aby pH roztworu pobranego z maty wynosiło 5,0 – 5,5, a EC 1,5 – 2 mS. Maty należy nawilżyć co najmniej na 24 godziny przed sadzeniem róż. Nasączenie maty, poza uregulowaniem właściwości chemicznych, wprowadza i utrzymuje odpowiednie właściwości powietrzno-

wodne w welnie mineralnej. Pożywka do pierwszego zalania mat powinna zawierać więcej wapnia, magnezu i boru, mniej potasu, azotu i fosforu (tab. 3). Skład pożywki może być również uzależniony od systemu uprawy (tab. 4).

TABELA 3. SKŁAD POŻYWKI DO ZALEWANIA MAT ORAZ FERTYGACJI RÓŻ W ZALEŻNOŚCI OD OKRESU UPRAWY (mg dm^{-3}) (Fateł, 2001)

Okres uprawy	EC	pH	N	P	K	Mg	S	Ca	Fe	Mn	Zn	Cu	B	Mo
Zalewanie mat	2	5,5	175	60	137	48	40	178	1,68	0,28	0,23	0,05	0,28	0,05
Wzrost wegetatywny	2	5,5	175	39	137	30	40	150	1,95	0,28	0,23	0,05	0,19	0,05
Od pierwszych pąków	2	5,5	190	39	220	30	40	130	1,95	0,28	0,23	0,05	0,19	0,05

TABELA 4. POŻYWKI DO NAWOŻENIA RÓŻ UPRAWIANYCH W SYSTEMACH OTWARTYCH I ZAMKNIĘTYCH Z RECYRKULACJĄ ORAZ WYMAGANA ZAWARTOŚĆ POSZCZEGÓLNYCH SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH W ŚRODOWISKU KORZENIOWYM (de Kreij i in. 1999).

Składnik	Optymalny skład pożywki		Zawartość w środowisku korzeniowym
	system zamknięty	system otwarty	
EC, mS cm^{-1}	0,7	1,6	2,0
PH			5,5
NH_4 , mmol dm^{-3}	0,8	1,0	0,1
K	2,2	4,5	5
Na			< 6
Ca	0,8	3,25	5
Mg	0,6	1,5	2,5
NO_3	4,3	11,25	12,5
Cl			< 8
SO_4	0,5	1,25	2,5
HCO_3			< 1
H_2PO_4	0,5	1,25	0,9
Fe, $\mu\text{mol dm}^{-3}$	15	25	25
Mn	5	5	3,0
Zn	3	3,5	3,5
B	20	20	20
Cu	0,5	0,75	1,0
Mo	0,5	0,5	0,5

Pożywka powinna być dozowana często (kilka razy dziennie) i małymi dawkami. Optymalne pH w matach powinno utrzymywać się przez cały czas uprawy na poziomie 5,5 – 6,0. Można to osiągnąć, korygując dawkovanie kwasów – głównie kwasu azotowego. Również w zależności od intensywności światła poziom zasolenia powinien być tak ustawiony na dozowniku, aby uzyskać odpowiednie EC w matach – w warunkach niskiej intensywności światła lepsze jest wyższe EC, natomiast przy lepszym świetle niższe. Ogólnie EC pożywki powinno wynosić od 1,5 – 3,0 mS·cm⁻¹ (Oświecimski, 2001).

Bardzo ważna jest kontrola pH i EC maty w czasie uprawy. Należy ją wykonywać regularnie, co najmniej trzy razy w tygodniu, o tej samej porze dnia. EC i pH w układzie zasilającym należy mierzyć codziennie, aby sprawdzić, czy w układzie płynie pożywka o prawidłowym składzie. W praktyce skład pożywki może być modyfikowany w zależności od intensywności światła, pory roku, przebiegu uprawy itp.

2.4.3. Nawożenie róż uprawianych na podłożu kokosowym

Nawożenie róż uprawianych na matach kokosowych lub w pojemnikach różni się od nawożenia róż uprawianych na matach z wełny mineralnej. Podłoże kokosowe może być zasolone i zawierać dużo potasu i sodu. Dlatego też przed rozpoczęciem uprawy należy wykonać analizę na zawartość składników mineralnych, żeby nie popełnić błędu przy opracowywaniu pożywki. W początkowym okresie uprawy wapń i magnez są silnie sorbowane przez podłoże (brakuje tych składników, wymagane nawożenie podstawowe), natomiast potas i sód są uwalniane do roztworu glebowego. Opracowując pożywkę dla róż, należy ją tak skorygować, aby zwiększyć zawartość wapnia i magnezu oraz żelaza, natomiast zmniejszyć zawartość potasu. Należy też pamiętać o składnikach zawartych w wodzie używanej do nawadniania. Polecany przez stację doświadczalną w Naaldwijk skład pożywki do fertygacji róż uprawianych na włóknach kokosowych jest następujący:

N-NO ₃	162 mg · dm ⁻³	Fe	1,4 mg · dm ⁻³
N-NH ₄	7 mg · dm ⁻³	Mn	0,28 mg · dm ⁻³
H ₂ PO ₄	50 mg · dm ⁻³	B	0,22 mg · dm ⁻³
K	156 mg · dm ⁻³	Zn	0,175 mg · dm ⁻³
Ca	140 mg · dm ⁻³	Cu	0,05 mg · dm ⁻³
Mg	38 mg · dm ⁻³	Mo	0,05 mg · dm ⁻³

W podłożu kokosowym mogą być większe zmiany pH niż w wełnie mineralnej. Często zimą obserwuje się spadek pH podłoża – wzrost roślin wolniejszy, rzadsze nawadnianie,

mniejszy przelew. W fazie cięcia róż pH może się obniżyć na skutek pobierania dużych ilości potasu i uwalniania się jonów H^+ . Zmiany pH mogą być powodowane również przez błędne pH pożywki oraz zbyt duży udział formy amonowej w pożywce. Odczyn i EC podłoża powinien być często kontrolowany. Róże uprawiane na podłożu kokosowym powinny być nawadniane częściej niż te na wełnie mineralnej, lecz mniejszymi dawkami pożywki. Wynika to ze specyficznych właściwości powietrzno-wodnych włókien kokosowych.

3 METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY RÓŻY POD OSŁONAMI – CHOROBY

Prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

Z dniem 1 stycznia 2014 roku we wszystkich krajach należących do Unii Europejskiej, w tym w Polsce, wprowadzono obowiązek przestrzegania zasad integrowanej ochrony roślin, który obowiązuje wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin. Polega on na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych dla roślin, zwracając uwagę na ich (biologię) cykl rozwojowy i szkodliwość. Poznanie cykli rozwojowych poszczególnych patogenów pozwala na optymalne określenie terminów ich zwalczania. W integrowanej ochronie stosowanie chemicznych środków ochrony traktuje się jako ostateczność. Zabiegi wykonuje się na podstawie monitoringu występowania patogenów z uwzględnieniem progów ekonomicznej szkodliwości. W pierwszej kolejności należy stosować inne niż chemiczne metody ograniczania patogenów. Najczęściej polecanymi metodami niechemicznymi są: płodozmian; prawidłowa agrotechnika; nawożenie i wapnowanie zgodnie z analizami chemicznymi dla danego gatunku rośliny; zapobieganie introdukcji organizmów szkodliwych, zwłaszcza w obecnych czasach przy szerokiej wymianie materiału roślinnego w obrębie Unii Europejskiej i z resztą świata; higiena fitosanitarna zapobiegająca rozprzestrzenianiu się patogenów oraz stosowanie fungicydów w sposób zapobiegający powstawaniu odporności.

Niniejszą metodykę opracowano na podstawie wyników własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Dyrektywy 2009/128/WE Parlamentu Europejskiego, Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

3.1 Najważniejsze choroby pochodzenia fizjologicznego

Dr Jacek Nowak, prof. dr hab. Adam T. Wojdyła,

Przy tak intensywniej eksploatacji krzewów można spotkać się z pewnymi problemami w ich uprawie, związanymi głównie z nawożeniem oraz warunkami środowiskowymi, w których rosną róże. Częstym problemem w uprawie róż szklarniowych są choroby fizjologiczne (nieinfekcyjne). Do czynników powodujących ich występowanie należy zaliczyć: niedobór lub nadmiar składników pokarmowych, czynniki związane z klimatem szklarni, niewłaściwa asymilacja roślin oraz dostępność wody i jej rozprządzenie w roślinie. Szczególnie często problemy z występowaniem chorób nieinfekcyjnych mogą być notowane przy uprawie róż w podłożach inertnych. Występowanie chorób nieinfekcyjnych może odbijać się na wzroście i plonowaniu róż, a także zwiększonym zagrożeniem pojawienia się niektórych chorób infekcyjnych (mączniaka prawdziwego, szarej pleśni).

TABELA 5. NAJCZĘŚCIEJ WYSTĘPUJĄCE CHOROBY RÓŻY POCHODZENIA NIEINFEKCYJNEGO

CHOROBA	OBJAWY	PRZYCZYNY WYSTĘPOWANIA
Azot Objawy niedoboru	Zahamowanie wzrostu roślin, chloroza liści, żółknięcie i opadanie najstarszych liści. Objawy rozpoczynają się na najstarszych liściach, stopniowo obejmując młodsze części rośliny.	Brak azotu w podłożu.
Azot Objawy nadmiaru	Zmiana zabarwienia liści na kolor ciemnozielony, może pojawić się również brzeżna nekroza podobna do objawów wysokiego stężenia soli. Nadmiar azotu, zwłaszcza, gdy do nawożenia stosujemy duże ilości saletry amonowej prowadzi do niedoboru potasu.	Zbyt obfite nawożenie azotem.
Fosfor Objawy niedoboru	Objawia się na starszych liściach, na których obserwuje się ich matowienie i zmianę zabarwienia na kolor szaro-zielony. Róże również słabiej rosną, spada plon i jakość kwiatów, a system korzeniowy słabo się rozwija.	Brak fosforu w podłożu lub utrudnione jego pobieranie
Potas Objawy niedoboru	Żółknięcie, brązowienie i zamieranie brzegów oraz wierzchołków liści, zahamowanie	Brak potasu w podłożu.

	wzrostu, krótsze pędy kwiatowe i mniejsze pąki, większa ilość pędów płonnych.	
Potas Objawy nadmiaru	Chloroza i zamieranie brzegów blaszki liściowej, podobna do objawów wysokiego stężenia soli, więdnienie najmłodszych pędów. Nadmiar potasu hamuje również pobieranie magnezu i wapnia, powodując ich niedobór.	Zbyt obfite nawożenie potasem
Żelazo Objawy niedoboru	Występuje zawsze na najmłodszych liściach. Liście są żółte, a przy ostrym niedoborze stają się prawie białe, ale nerwy pozostają zielone.	Zła przyswajalność wynikająca z zalania, skrajnie wysokiej lub niskiej temperatury, nadmiar Mn, Zn lub P i Ca.
Mangan Objawy niedoboru	Podobne jak w przypadku żelaza, ale częściej występują w uprawach na podłożach organicznych.	Zła przyswajalność manganu, niewystarczające nawożenie manganem.
Mangan Objawy nadmiaru	Zmiany w kolorze liści, od żółto-zielonej do żółtej, później żółta zmienia się w żółto-pomarańczową barwę, a następnie pojawiają się nekrozy.	Zbyt intensywne nawożenie manganem
Nadmiere zasolenie podłoża	Zahamowanie wzrostu, więdnienie roślin pomimo dostatecznej ilości wody w podłożu, przebarwianie wierzchołków i brzegów liści, na których następnie pojawia się nekroza, spadek plonu kwiatów o 10-50%.	Nadmierne stosowanie nawozów mineralnych, zwłaszcza potasowych.
Fluor	Krzewy mają bardziej zwarty pokrój i wytwarzają dużo pędów cienkich i skróconych. Brzegi liści zamierają.	Źródłem fluoru jest woda służąca do podlewania lub przygotowania pożywki.
Etylen	Na liściach można stwierdzić występowanie wyrośli (epinasti). Młode liście są zdeformowane, a na starszych tkanki wzdłuż nerwów żółkną i liście opadają. Przy dużej zawartości etylenu opadają pąki kwiatowe.	Brak odpowiedniego wietrzenia pomieszczeń. W chłodni przyczyną może być przechowywanie kwiatów ciętych wraz z owocami.
Pary farb lub rozpuszczalników	Brązowienie, skręcanie i opadanie liści. Nekrotyczne plamy na płatkach kwiatowych.	Pary wydzielane przez niektóre farby stosowane do malowania konstrukcji szklarni.
Wybijanie pędów płonnych	W przypadku niektórych odmian pąki nie formują się lub wkrótce po uformowaniu opadają. Wybijające pędy są cienkie, krótkie z niewielką liczbą liści.	Niedostateczna ilość światła oraz zbyt niska temperatura powietrza (około 12°C) w pomieszczeniach, gdzie uprawia się róże.

Deformacja kwiatów	Kwiaty są spłaszczone z bardzo licznymi płatkami. Często z tego samego dna kwiatowego wyrasta kilka kwiatów.	Zbyt niska temperatura 12-15°C w pomieszczeniach, gdzie uprawia się róże.
Przekrzywianie pąków kwiatowych	Szypułka kwiatowa obrzmiała i spłaszczona w miejscu połączenia pąka z szypułą, czasami objawy te występują po ścięciu.	Cecha odmianowa lub 'wigor' (kondycja) odmiany. Utrzymanie optymalnych warunków uprawy zapobiega tym objawom.
Pozbiorcze więdnienie kwiatów (kacze łby)	Tkanki szypułka kwiatowej tracą turgor, a część znajdująca się powyżej zagina się do dołu.	Nagła utrata wody przez ścięte kwiaty lub zbyt słabe zdrewnienie tkanek.
Zgniwanie korzeni (chloroza wodna)	Korzenie brązowieją i obumierają. Dolne liście żółkną i opadają.	Nadmierne podlewanie lub brak odpowiedniego drenażu.
Niepasożytnicze opadanie liści	Brak transpiracji i wydzielanie nadmiaru wody przez rośliny w formie gutacji. Krzewy gwałtownie masowo gubią liście.	Zbyt wysoka wilgotność powietrza w okresie nocy i brak możliwości wytranspirowania nadmiaru wody pobranej przez rośliny w ciągu dnia.
Czernienie płatków kwiatowych	W przypadku odmian czerwono kwitnących zamiast normalnego koloru tworzą się ciemnoczerwone płatki.	Uprawa róż przy niskiej temperaturze oraz zmiany intensywności promieniowania słonecznego.
Zasychanie brzegów płatków kwiatowych	Płatki stają się czarne, niekiedy nekrotyczne. Objawy te czasami występują tuż przed cięciem, ale częściej jednak po zbiorach.	Niska temperatura nocą przy dość mocnym grzaniu w ciągu dnia (duże wahania temperatury) i wysokiej intensywności światła.
Niebieszczenie płatków kwiatowych	Pąki kwiatowe mają niebieskawe przebarwienie.	Gwałtowny wzrost temperatury przy małej intensywności światła i niskim stężeniu dwutlenku węgla w powietrzu.
Deformacje liści	Liście skracają się na skutek uszkodzonej tkanki, a na ich brzegach, przy dłuższym utrzymywaniu się wysokiej wilgotności, może pojawić się nekroza.	Wysoka lub niska wilgotność powietrza.
Zaburzenia w rozwoju systemu korzeniowego	Liście zmieniają kolor na żółto pomarańczowy.	Złe pobieranie wody i składników pokarmowych lub nadmierne nawadnianie (dochodzi do zalewania) – system korzeniowy nie funkcjonuje prawidłowo na skutek niedoboru tlenu w podłożu.



Fot. 1. Pędy pełne



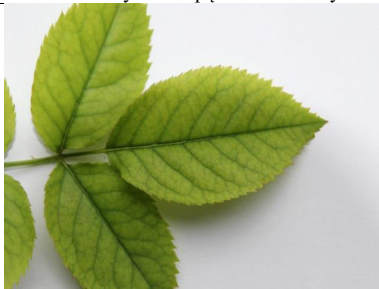
Fot. 2. Zaburzenia rozwoju systemu korzeniowego



Fot. 3 Przekrzywianie pąków kwiatowych



Fot. 4. Objawy nadmiernego stężenia soli.



Fot. 5. Objawy niedoboru Fe



Fot. 6. Objawy niedoboru Mn

3.2 Najważniejsze choroby infekcyjne

Prof. dr hab. Adam T. Wojdyła, dr Anna Jarecka Boncela, mgr Magdalena Ptaszek, mgr Agnieszka Czajka, dr Agnieszka Włodarek

TABELA 6. GOSPODARCZE ZNACZENIE CHOROÓB RÓŻY W POLSCE

CHOROBA	ZNACZENIE GOSPODARCZE
CHOROBY GLEBOWE	
Guzowatość korzeni (<i>Agrobacterium tumefaciens</i>)	++
Gnicie korzeni (<i>Pythium</i> spp., <i>Fusarium</i> spp.)	+
Rak szyjki korzeniowej (<i>Cylindrocladium scoparium</i>)	+
Werticilioza (<i>Verticillium albo-atrum</i>)	+
Fytoftoroza (<i>Phytophthora megasperma</i> , <i>P. cactorum</i>)	+
Zgnilizna korzeni i podstawy pędu (<i>Gnomonia radicicola</i>)	+
CHOROBY CZĘŚCI NADZIEMNYCH	
Mączniak prawdziwy (<i>Podosphaera pannosa</i>)	++++
Mączniak rzekomy (<i>Peronospora sparsa</i>)	++
Czarna plamistość (<i>Diplocarpon rosae</i>)	++
Zamieranie pędów (<i>Coniothyrium fuckelii</i> , <i>Botrytis cinerea</i> <i>Alternaria</i> spp.)	+++
Rdza (<i>Phragmidium mucronatum</i>)	+
Szara pleśń (<i>Botrytis cinerea</i>)	++++

Objaśnienia: + – występuje sporadycznie, znaczenie niewielkie; ++ – małe, występuje rzadko, na ogół w niewielkim nasileniu; +++ – średnie, może występować na większej powierzchni plantacji; ++++ – duże, wymaga corocznego stosowania kilku zabiegów

TABELA 7. WARUNKI SPRZYJAJĄCE ROZWOJOWI NAJWAŻNIEJSZYCH CHOROÓB ORAZ ŹRÓDŁA INFEKCJI

CHOROBA	ŹRÓDŁO INFEKCJI	SPRZYJAJĄCE WARUNKI	
		OPTYMALNA TEMPERATURA	WILGOTNOŚĆ ŚRODOWISKA
Guzowatość korzeni	Zakażone podłoże ponownie stosowane do sadzenia roślin. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin oraz owady. Chory materiał rozmnożeniowy.	temperatura podłoża około 25-28 °C	wysoka
Gnicie korzeni		temperatura podłoża około 20-24 °C	wysoka
Rak szyjki korzeniowej		temperatura podłoża około 27-28 °C	wysoka
Werticilioza	Zakażone podłoże do sadzenia. Zakażona woda do podlewania lub nawożenia roślin. Chore krzewy zakupione do zakładania plantacji.	temperatura podłoża około 12-25 °C	wysoka
Fytoftoroz		25 °C	wysoka
Zgnilizna korzeni i podstawy pędu.		21-23 °C	wysoka
Mączniak prawdziwy	W uprawie pod osłonami grzyb rozwija się w ciągu całego okresu uprawy. Na powierzchni grzybni widocznej na powierzchni liści i pędów formują się liczne zarodniki konidialne, które dokonują infekcji.	18-25 °C	duże różnice w wilgotności powietrza pomiędzy dniem i nocą.
Mączniak rzekomy	Patogen zimuje na porażonych pędach róż. Wiosną lub jesienią w sprzyjających warunkach dla jego rozwoju formują się trzonki i zarodniki, które po uwolnieniu zakażają liście, pędy oraz płatki kwiatów.	18 °C	bardzo wysoka wilgotność powietrza
Czarna plamistość	Grzyb zimuje na opadłych lub znajdujących się na roślinie liściach. Uwalniane zarodniki zakażają liście, a niekiedy pędy.	25-27 °C	wysoka
Zamieranie pędów	Na obumarłych tkankach pędów formowane są liczne zarodniki. Uwalniane zarodniki zakażają sąsiednie roślin.	powyżej 24-28 °C	wysoka
Rdza	Chore liście znajdujące się na róży lub opadłe, na których formowane są telia.	18-21 °C	wysoka

	Zarodniki te kielkują w podstawkę, na której formowane są bazydiospory – zarodniki dokonujące zakażenia liści róży. W okresie wegetacji grzyb rozprzestrzenia się za pomocą uredospor.		
Szara pleśń	Zimuje grzybnia na chorych roślinach róży lub innych podatnych gatunkach roślin oraz sklerocja grzyba w podłożu. Na obumarłych tkankach formowany jest szary pylący nalot trzonków i zarodników konidialnych grzyba. Uwalniane zarodniki zakażają sąsiednie roślin.	25 °C	bardzo wysoka



Fot. 7. Objawy guzowatości korzeni na pędach



Fot. 8. Rak szyjki korzeniowej w postaci zgnilizny korzeni i podstawy pędu



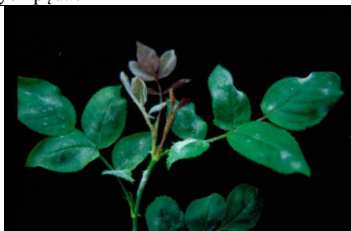
Fot. 9. Objawy gnicia korzeni



Fot. 10. Objawy wertyciliozy na pojedynczych pędach



Fot. 11. Wertycilioza widoczna na przekroju poprzecznym pędów



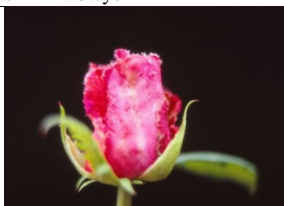
Fot. 12. Objawy mączniaka prawdziwego



Fot. 13. Objawy mączniaka prawdziwego na płatkach kwiatowych



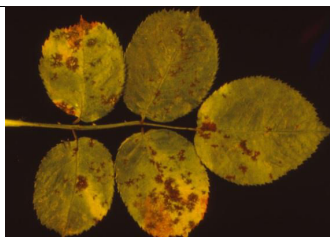
Fot. 14. Mączniak rzekomy na liściach



Fot. 15. Mączniak rzekomy na kwiatach



Fot. 16. Czarna plamistość - defoliacja



Fot. 17. Czarna plamistość liści



Fot. 18. Zamieranie pędów



Fot. 19. Rdza – widoczne pomarańczowe uredinia oraz ciemne telia



Fot. 20. Rdza objawy po górnej stronie liścia



Fot. 21. Szara pleśń – początkowe objawy



Fot. 22. Szara pleśń – szary pylący nalot zarodnikowania



Fot. 23. Szara pleśń – sklerocja grzyba

TABELA 8. CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ CHORÓB RÓŻY

CHOROBA	CECHY DIAGNOSTYCZNE I SZKODLIWOŚĆ
Guzowatość korzeni	Guzy początkowo białe, a następnie brązowe o nierównej, często spękanej powierzchni pojawiają się na korzeniach, a niekiedy na pędach. Szczególnie niebezpieczne są guzy występujące na szyjce korzeniowej, gdyż zwykle prowadzą do obumierania roślin. Guzy szybko powiększają swoje rozmiary, a jesienią się rozpadają, bakteria dostaje się do podłoża, gdzie może przetrwać przez wiele lat. Chore rośliny rosną wolniej i wydają plon kwiatów niższej jakości.
Gnicie korzeni	W okresie wegetacji krzewy róż rosną wolniej, a ich liście stają się chlorotyczne. Po ich wyjęciu z podłoża obserwuje się bardzo słabo rozwinięty i zbrązowiały system korzeniowy (w porównaniu ze zdrowymi roślinami). Przy próbie pociągnięcia korzenie bardzo łatwo się rozpadają. Na plantacji obserwuje się pojedyncze obumierające krzewy lub place z chorymi roślinami. Chore krzewy rosną wolniej, wydając, plon niższej jakości.
Rak szyjki korzeniowej	Na szyjce korzeniowej przeważnie w miejscu okulizacji tkanki brązowieją, obumierają, a kora odpada. Brązowienie i zamieranie tkanek rozszerza się stopniowo na pędy oraz korzenie. Chore krzewy mają zahamowany wzrost.
Werticilioza	Na pojedynczych roślinach w obrębie plantacji liście więdną. Jednak po przebytej nocy rośliny ponownie odzyskują turgor. Następnie obserwuje się żółknięcie, brązowienie i opadanie dolnych liści, a pędy stopniowo obumierają. Często w obrębie krzewu tylko pojedyncze pędy wykazują objawy chorobowe, a pozostałe wyglądają zdrowo. Przy dużym nasileniu objawów choroby zamierają pojedyncze krzewy. Na przekroju podłużnym lub poprzecznym pędów można zaobserwować zbrunatnienie tkanek drewna. W zależności od odmiany oraz temperatury podłoża może zamierać do kilku procent roślin. Pozostałe wydają plon niższej jakości.
Fytoftoraza	Przy podstawie pędu obserwuje się zgniliznę tkanek, która rozszerza się na pędy oraz korzenie. Obumierają chore pojedyncze rośliny lub zamieranie może być placowe. Zwykle obserwuje się kilka procent

	chorych roślin. Jednak w uprawie róż na węglinie mineralnej w przypadku zamkniętych obiegów pożywki występowanie choroby może wiązać się z masowym zamieraniem krzewów, zwłaszcza przy braku dezynfekcji.
Zgnilizna korzeni i podstawy pędu	W obrębie plantacji pojedyncze rośliny wolniej rosną. Liście na pojedynczych pędach więdną, a dolne żółkną, brązowieją i opadają. Po wyjęciu roślin z podłoża widoczna jest zgnilizna korzeni. Silnie porażone krzewy obumierają. Choroba jest szczególnie niebezpieczna w obiegach zamkniętych pożywki.
Mączniak prawdziwy	Na najmłodszych liściach i pędach pojawiają się plamy białego watowatego nalotu grzybni i zarodnikowania. W ciągu kilku dni nalot pokrywa całą powierzchnię liści i najmłodszych pędów. Niekiedy biała grzybnia występuje również na pędach, działkach kielicha i płatkach kwiatowych. Silnie porażone krzewy rosną wolniej, a kwiaty nie nadają się do sprzedaży.
Mączniak rzekomy	Na liściach przeważnie znajdujących się w dolnej lub środkowej części pędu pojawiają się liczne, jasnożółte lub czerwone ograniczone nerwami plamy. Po dolnej stronie liści w miejscu plam widoczny jest delikatny nalot trzonów i zarodników patogenu. Silnie porażone liście masowo opadają, a pędy pozbawione są ulistnienia. Plamy mogą pojawić się również na pędach, które pękają podłużnie, pęknięcia są wrotami infekcji dla innych patogenów. Kwiaty z chorych krzewów nie nadają się do handlu.
Czarna plamistość	Na dolnych liściach pojawiają się pojedyncze jasnobrażowe, a następnie czerniejące plamy o średnicy 2-12 mm. W zarysie plamy są okrągłe lub owalne, o równych lub postrzępionych brzegach. Na ich powierzchni pojawiają się czarne, błyszczące, wzniesione nad powierzchnią plamy acerwulusy będące skupieniami zarodnikowania grzyba. Wokół plam tkanki liścia żółkną. Silnie porażone liście brązowieją i opadają. Chore krzewy rosną wolniej, a ich liście nadmiernie transpirują wskutek zniszczenia nabłonka.
Zamieranie pędów	Na pędach widoczne są drobne, nekrotyczne plamy, które stopniowo obejmują cały obwód pędu. Część pędu znajdująca się powyżej

	nekrozy obumiera. Bardzo często początek nekrozy pędów rozpoczyna się od ich miejsca cięcia i przesuwa stopniowo do nasady. Niekiedy nekroza zatrzymuje się nad silnym bocznym odgałęzieniem, ale może również prowadzić do obumierania krzewów. Na powierzchni obumarłych tkanek formowane są ujścia czarnych piknidiów zawierające zarodniki lub czarny delikatny albo obfity szary, pyłący nalot zarodnikowania grzybów. Nasilenie objawów choroby wzrasta wraz z wiekiem plantacji.
Rdza	Na dolnej stronie liści lub pędach formują się pojedyncze, żółtopomarańczowe ogniki. Po około 14 dniach od wystąpienia ogników na dolnej stronie liści formowane są pomarańczowe skupienia zarodników letnich (uredospor). Zarodniki te mają zdolność zakażania liści róży i w okresie wegetacji. Po górnej stronie liści w miejscu występowania uredinii pojawiają się liczne żółte plamy. Po kolejnych 3 tygodniach obok istniejących uredinii formowane są ciemnobrązowe, wypukłe liczne telia zawierające zarodniki przetrwalnikowe – teliospory. Silnie porażone liście ulegają deformacji, brązowieją i opadają. Chore krzewy rosną wolniej i wydają kwiaty cięte niższej jakości w porównaniu ze zdrowymi.
Szara pleśń	Na płatkach kwiatowych pojawiają się brązowe, bardzo szybko powiększające się plamy. Jeśli wilgotność powietrza jest wysoka, nekrotyczne plamy w ciągu kilku dni doprowadzają do obumierania całych kwiatów. Niekiedy wewnątrz obumarłych kwiatów można stwierdzić występowanie czarnych błyszczących sklerocjów o średnicy 2-10 mm. Z obumarłych kwiatów nekroza przemieszcza się na pędy, prowadząc do ich obumierania. Na powierzchni obumarłych tkanek formowany jest obfity szary nalot zarodnikowania grzyba. Uwalniane zarodniki konidialne zakażają sąsiednie rośliny. Grzyb może infekować również pędy, doprowadzając do ich obumierania.

3.3 Metody ograniczania chorób

3.3.1 Metoda agrotechniczna

Metody agrotechniczne i chemiczna stanowią podstawę zapobiegania chorobom roślin. W przypadku metod agrotechnicznych przez właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych można istotnie ograniczyć występowanie wielu chorób nieinfekcyjnych i infekcyjnych. Metody agrotechniczne w sposób znaczący pozwalają ograniczyć ilość stosowanych środków ochrony roślin, a tym samym zmniejszają zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego.

Do najważniejszych sposobów ograniczenia pojawienia się chorób należą:

- Do sadzenia wybierać odmiany róż w mniejszym stopniu podatne na choroby.
- W czasie sadzenia krzewów należy zachować odpowiednią rozstaw roślin. Zbyt gęste nasadzenia, jak również zbyt duże zagęszczenie roślin uprawianych w warstwie mineralnej lub gruncie będą sprzyjały wzrostowi wilgotności powietrza w obrębie korony, a tym samym nasileniu występowania niektórych chorób: szarej pleśni, mączniaka rzekomego, mączniaka prawdziwego.
 - Prowadzić odpowiednie nawożenie, a szczególnie nie dopuszczać do przenawożenia azotem. Zbyt obfite nawożenie azotowe sprzyja występowaniu mączniaka prawdziwego.
 - Systematyczne wycinać i palić obumarłe pędy oraz zbierać z plantacji resztki roślinne, w tym liści, eliminuje lub ogranicza źródło wielu patogenów.
 - Krzewy róż do sadzenia pod osłonami winny być najwyższej jakości, zakupione w kwalifikowanych szkółkach. Istnieje prawdopodobieństwo zawleczenia wielu chorób róż wraz z zakupionym materiałem do sadzenia.
 - Przestrzegać zabiegi higieniczne, polegające między innymi na dezynfekcji szklarni i tuneli foliowych po każdym cyklu produkcji róż. Jednokrotnie wykorzystywać pojemniki do uprawy. W przypadku ponownego wykorzystania pojemników należy przeprowadzić ich dezynfekcję przy użyciu polecanych środków.
 - Pomieszczenia, gdzie uprawia się róże na kwiat cięty, należy często wietrzyć. W okresie jesiennym, aby ograniczyć występowanie szarej pleśni proponuje się na 30 minut przed wschodem słońca lekko podnieść wietrzniki i uruchomić ogrzewanie w szklarni w celu obniżenia wilgotności powietrza.
 - Doświetlanie roślin w okresie jesienno-zimowy ogranicza występowanie chorób, a szczególnie szarej pleśni i mączniaka prawdziwego.

TABELA 9. NAJWAŻNIEJSZE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB RÓŻY

CHOROBA	METODA AGROTECHNICZNA	METODA CHEMICZNA
Guzowatość korzeni	Do sadzenia pod osłonami stosować tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy. Nie sadzić róż do podłoża, jeśli w poprzednim cyklu uprawowym występowała guzowatość. Przed ponownym wykorzystaniem tego samego miejsca stosować termiczną lub chemiczną dezynfekcję podłoża.	Aktualnie brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Gnicie korzeni	W okresie wegetacji nie dopuszczać do zalania systemu korzeniowego. Szczególnie łatwo zalać system korzeniowy krzewów po silnym cięciu lub w okresie spoczynku.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Rak szyjki korzeniowej	Sadzić tylko zdrowe krzewy róż. W przypadku zagrożenia wystąpienia choroby, plantacje zakładać z krzewów okulizowanych na <i>Rosa canina</i> . Po każdym cyklu uprawy róż przeprowadzić dezynfekcję konstrukcji szklarni lub tuneli foliowych, parapetów, przejść. Z produkcji usuwać i palić chore krzewy. Wodę do podlewania wykorzystywać z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji).	Brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Verticilioza	Sadzić tylko zdrowe krzewy róż. Oczka (zrazy) i sadzonki należy pobierać tylko ze zdrowych krzewów róż. W uprawie róż pod osłonami przed ponownym wykorzystaniem tego samego miejsca stosować termiczną lub chemiczną dezynfekcję podłoża. W przypadku zagrożenia wystąpienia choroby sadzić krzewy szczepione na <i>Rosa multiflora</i> lub <i>R. manetti</i> .	Obecnie na rynku brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu.
Fytoftoroza	Nie zakładać plantacji na często zalewanych podłożach o słabym drenażu. Sadzić tylko zdrowe rośliny. Do sadzenia stosować	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami lub

	świeżo przygotowane podłoże. Wodę do podlewania wykorzystywać z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji). Usuwać i palić chore rośliny.	nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Zgnilizna korzeni i podstawy pędu	Sadzić tylko krzewy z rozmnażania <i>in vitro</i> lub sadzonek pozyskiwanych ze zdrowych plantacji. Wodę do podlewania wykorzystywać z pewnych źródeł (studnie głębinowe, woda wodociągowa lub poddana wcześniej dezynfekcji). Usuwać i palić chore rośliny.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów do zwalczania tego patogenu. Miejsca po obumarłych roślinach dezynfekować polecany-mi do tego celu środkami.
Mączniak prawdziwy	Sadzić odmiany odporne lub mało podatne. Przy wysokiej wilgotności powietrza wietrzyć szklarnię. Przy dużym nasileniu objawów wycinać i palić chore pędy. Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Mączniak rzekomy	Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy. W pomieszczeniach pod osłonami utrzymywać wilgotność poniżej 85%, przez częste wietrzenie. Stosować podwójną folię zapobiegającą skapywaniu wody na rośliny. Wycinać silnie porażone pędy oraz usuwać opadłe liście i palić.	Ochronę z pomocą fungicydów rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Czarna plamistość	Uprawiać odmiany odporne na grzyba. Nie dopuszczać do zbyt dużego zagęszczenia roślin po posadzeniu na miejsce stałe. Usuwać i palić opadłe liście. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemennie z biopreparatami, olejami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.

Zamieranie pędów	Wycinać chore pędy około 0,5 cm nad silnym bocznym odgałęzieniem. Z plantacji usuwać i palić resztki roślinne. W czasie prowadzenia prac pielęgnacyjnych nie dopuszczać do ranienia pędów.	Rany po cięciu zabezpieczać stosując polecane środki.
Rdza	Po stwierdzeniu objawów wycinać i palić porażone pojedyncze pędy oraz usuwać opadłe liście. Unikać zbyt gęstego sadzenia krzewów. Nie uprawiać róż na podłożach ciężkich, gliniastych.	Zabiegi fungicydami wykonywać po stwierdzeniu pierwszych objawów. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami, olejami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.
Szara pleśń	Wycinać i palić chore fragmenty roślin. Nie dopuszczać do zwilżania roślin w czasie podlewania, a szczególnie do pozostawiania ich w takim stanie na okres nocy. Wietrzyć pomieszczenia, aby obniżyć wilgotność powietrza. Opryskiwać plantacje przed zbiorem kwiatów. Po silnym cięciu krzewów rośliny opryskiwać fungicydami.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów wykonać 1-2 opryskiwania fungicydami. Fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenu.

3.3.2 Metoda chemiczna

W przypadku patogenów sprawców chorób róży często ograniczenie ich rozwoju i objawów chorobowych można osiągnąć jedynie przez stosowanie fungicydów. Szczególną zaletą stosowania fungicydów jest szybko osiągalny efekt w postaci zahamowania rozwoju objawów chorobowych. Dlatego producenci róż w uprawie pod osłonami chętnie stosują chemiczną ochronę. Niewątpliwą wadą stosowania fungicydów jest wysoki ich koszt oraz zagrożenie dla ludzi i środowiska naturalnego. Bardzo istotna jest diagnostyka występujących chorób, systematycznie prowadzona lustracja oraz właściwy ich dobór fungicydów do zwalczania określonego patogenu.

Dla chorób występujących na różach uprawianych pod osłonami z przeznaczeniem na kwiat cięty lub jako róże doniczkowe brakuje ustalonych progów szkodliwości. Jednak z uwagi na ogromne wymagania dekoracyjne stawiane różom w handlu, niezbędne jest rozpoczęcie ochrony z chwilą pojawienia się pierwszych objawów chorobowych (1-3% roślin na plantacji z objawami chorobowymi).

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

3.4 Terminy i warunki stosowania fungicydów

TABELA 10. LUSTRACJE I TERMINY ZABIEGÓW PRZECIWKO NAJWAŻNIEJSZYM CHOROZOM

CHOROBA	SPOSÓB PROWADZENIA LUSTRACJI	TERMINY ZABIEGÓW
Guzowatość korzeni	Lustrację prowadzimy przy zakupie krzewów oraz przed ich sadzeniem. W okresie wegetacji raz w miesiącu sprawdzamy, czy nie pojawiły się guzy na pędach.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów.
Rak szyjki korzeniowej	Lustrację prowadzimy w czasie sadzenia krzewów. Następne lustracje wykonujemy jeden raz na 2 tygodnie. Na 1000 krzewów przeglądamy dokładnie 20 szt., zwracając uwagę, czy nie ma krzewów z objawami chorobowymi.	Na rynku brak jest zarejestrowanych fungicydów. Chore rośliny należy usunąć i spalić. Niektóre środki polecane do ochrony przed szarą pleśnią będą również ograniczały rozwój patogenu.
Verticilioza	Lustrację prowadzimy jeden raz na 2 tygodnie, przechodząc pomiędzy rzędami róż, zwracamy uwagę, czy nie ma krzewów z objawami chorobowymi.	Po stwierdzeniu objawów stosować polecane fungicydy. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach.
Fytoftoroza	Jeden raz w tygodniu przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W przypadku wątpliwości sprawdzamy podstawę pędu oraz system korzeniowy.	Po stwierdzeniu objawów i usunięciu chorych roślin pozostałe należy opryskać jednym z zalecanych fungicydów. W razie potrzeby po 14 dniach zabieg należy powtórzyć.
Zgnilizna korzeni i podstawy pędu	Jeden raz w miesiącu przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z chlorozą lub zamierających. W razie wątpliwości sprawdzamy podstawę pędu.	Brak jest zarejestrowanych fungicydów. Z nasadzenia usuwać i palić chore rośliny.
Mączniak prawdziwy	Przynajmniej raz w tygodniu przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami choroby.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby różę można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby

	Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony. Pracownicy prowadzący prace pielęgnacyjne oraz cięcie kwiatów powinni być przeszkoleni w zakresie rozpoznawania objawów i powinni na bieżąco informować swoich przełożonych o wystąpieniu mączniaka.	zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Mączniak rzekomy	W okresie szczególnego zagrożenia wystąpienia choroby (wiosna i jesień) przynajmniej raz w tygodniu przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami choroby. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony. Pracownicy prowadzący prace pielęgnacyjne oraz cięcie kwiatów powinni być przeszkoleni w zakresie rozpoznawania objawów i powinni na bieżąco informować swoich przełożonych o wystąpieniu mączniaka.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby róże można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Czarna plamistość	W okresie wegetacji co 2 tygodnie przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z plamistością liści. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby róże można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 7 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin, olejami lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Zamieranie pędów	Po silnym cięciu krzewów raz na 7 dni sprawdzać, czy nie ma objawów chorobowych. W późniejszym okresie, co 4 tygodnie przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma zamierania pędów. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po silnym cięciu krzewów rany zabezpieczać polecanymi środkami.
Rdza	W okresie wegetacji co 2 tygodnie przechodząc między zagonami,	Po stwierdzeniu objawów można opryskać jednym z

	sprawdzamy, czy nie ma objawów rdzy na liściach róż. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu.
Szara pleśń	Przed kwitnieniem róż, co 2 tygodnie przechodząc między zagonami, wizualnie sprawdzamy, czy nie ma roślin z objawami szarej pleśni. W okresie kwitnienia lustrację plantacji prowadzimy przynajmniej raz na 7 dni. Występowanie około 1-3% roślin z objawami jest sygnałem do rozpoczęcia ochrony.	Po usunięciu chorych pędów lub kwiatów różę można opryskać jednym z polecanych fungicydów. W razie potrzeby zabieg powtórzyć po 14 dniach. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami ograniczającymi rozwój patogenu

3.5 Zjawisko uodparniania się grzybów na stosowane substancje czynne

Najczęstszą przyczyną powstawania odporności wśród patogenów jest stosowanie fungicydów niezgodnie z etykietą-instrukcją stosowania, a także częste użycie środków o tym samym mechanizmie działania oraz w zaniżonych dawkach. Z uwagi na zróżnicowane zagrożenie powstawania odporności na stosowane fungicydy istotne jest przestrzeganie zestawień tych środków z podziałem na grupy odporności (FRAC). Szczególnie łatwo do powstawania odporności dochodzi w przypadku fungicydów należących do A1 grupy odporności (metalaksyl) polecanych do ochrony przed rodzajami: *Pythium*, *Phytophthora* oraz *Peronospora*.

Aby zapobiegać selekcji form odpornych konieczne jest przestrzeganie określonych zasad:

- ograniczyć źródła infekcji patogenów;
- fungicydów o takim samym mechanizmie działania nie stosować częściej niż 2-krotnie w sezonie;
- prowadzić rotację fungicydów z różnych grup chemicznych;
- stosować gotowe mieszaniny lub samemu je sporządzać w celu uniknięcia powstawania odporności;
- stosować fungicydy kontaktowe zapobiegające infekcji;
- fungicydy stosować przemiennie z biopreparatami, stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi lub olejami ograniczającymi rozwój patogenów.

4 METODYKA INTEGROWANEJ OCHRONY RÓŻY POD OSŁONAMI - SZKODNIKI

Prof. dr hab. Gabriel Łabanowski

4.1 NICIENIE (Nematoda) - rodzina mątwikowate (Heteroderidae)

Guzak północny – (*Meloidogyne hapla*)

Nicień ten występuje powszechnie w glebach uprawnych klimatu umiarkowanego, w glebach przewiewnych, piaszczystych, ale bogatych w substancję organiczną. Do szklarni jest zawlekany wraz z krzewami róż, ale często też spotykany na korzeniach ogórka, pomidora, papryki, a także szeregu roślin ozdobnych.



Guzak północny: A - uszkodzone korzenie, B - wyrośla na korzeniach, C - samica (Fot. G. Łabanowski), D - larwa inwazyjna (Fot. A. Chałańska)

Rodzaj uszkodzeń. W miejscu żerowania samic tkanki korzeni intensywnie dzielą się i rozrastają tworząc charakterystyczne kikimilimetrowe zgrubienia - wyrosła z wyrastającymi drobnymi korzeniami bocznymi. Przy silnym porażeniu, korzenie są często skrócone i zniekształcone. Krzewy zasiedlone przez guzaki są bardziej wrażliwe na nasłonecznienie i posuchę, stąd szybko tracą turgor i więdną.

Opis szkodnika. *Samice* długości 0,42-0,85 mm, kształtu gruszkowatego. Sztylet długości 12,5-17,2 μm , krótszy niż u samców. Linie boczne słabo widoczne. Wulwa położona na końcu ciała. *Samce* długości 1,0-1,3 mm, kształtu robakowatego. Głowa wyraźnie odcięta od reszty ciała. Sztylet długości 19,4-21,6 μm . Pole boczne z 4 liniami. Spikule długości 25,5-33,1 μm . *Larwy* występują w 4 stadiach juwenilnych, ale tylko osobniki stadium J2 przebywają w glebie, pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach. Osobniki stadium J2 długości 0,35-0,45 mm.

Zarys biologii. Rozwój przebiega głównie w korzeniach, w glebie przebywają jedynie larwy inwazyjne. Zapłodnione samice składają jaja do galaretowatych worków jajowych umiejscowionych w tylnej części ciała. Jedna samica w ciągu życia składa 300-1000 jaj. Z jaj wylęgają się larwy stadium J1, które przechodzą linienie i pojawia się stadium J2, które opuszcza korzenie, są to tzw. larwy inwazyjne. W glebie poszukują innych korzeni, wnikają do nich i przechodzą kolejne linienia aż do uzyskania dojrzałości płciowej stając się samicami lub samcami. Samce po zapłodnieniu samic opuszczają korzenie, zaś samice grubieją i pozostają nieruchome w tkankach korzenia. Czas rozwoju jednego pokolenia guzaka uzależniony jest w znacznej mierze od temperatury, w warunkach uprawowych rozwój jednego pokolenia trwa 9-13 tygodni i w okresie wegetacji rozwijają się najczęściej dwa pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie.

Przed posadzeniem roślin należy dokładnie obejrzeć korzenie, czy nie ma na nich wyrosła guzaka. Drobne wyrosła można wyczuć przesuwając korzenie pomiędzy palcami, a w przypadku wątpliwości, wykonać analizę nematologiczną korzeni. Aby zapobiec wprowadzeniu nicieni wraz z podłożem, przed sadzeniem roślin należy również wykonać analizę gleby sprawdzając, czy nie ma w nim larw inwazyjnych guzaka północnego.

4.2 ROZTOCZE (Acari) - rodzina szpecielowate (Eriophyidae)

Przebarwiacz różany (*Phyllocoptes adalius*)

W Polsce zebrany po raz pierwszy z róży dzikiej (*Rosa canina*) w Kazimierzu Dolnym k/Puław w 1969 roku. Ponownie obserwowany jako szkodnik w szklarniach na różach w

Nowym Dworze Mazowieckim w 2008 r. i znacznie później na różach szklarniowych odm. Red Naomi w Pszczynie. Do szklarni jest zawlekany wraz z sadzonkami róż.

Rodzaj uszkodzeń. Szpeciele żerują na liściach i płatkach kwiatowych powodując ich mozaikowate odbarwienie oraz delikatne pomarszczenie. Uszkodzone kwiatostany tracą wartość handlową.



Przebarwiacz różany: A - osobniki dorosłe, B - uszkodzone liście, C - uszkodzone

Opis szkodnika. *Samice* długości 0,15-0,18 mm, kształtu wrzecionowatego, barwy żółtawej do lekko bursztynowej. Tarcza grzbietowa z wzorem linii w kształcie siatki, z przodu tarczy zaostriżony wyrostek, guzki grzbietowe odsunięte od tylnego brzegu tarczy a szczeciny

grzbietowe skierowane do przodu i do siebie. Nogi przednie zakończone 6-promienistym pazurkiem. Odwłok złożony z 55-60 półpierścieni grzbietowych i 67-70 półpierścieni brzusznych całkowicie pokryty kolcowatymi mikroguzkami.

Zarys biologii. W warunkach szklarniowych rozwija się kilka pokoleń przebarwacza. Rozwój jednego pokolenia w temperaturze ok. 25 °C i wilgotności względnej powietrza 70-80% trwa około 16 dni, przy czym czas rozwoju jaja jest dwukrotnie dłuższy niż rozwoju larwy. Samica w ciągu życia składa ok. 28 jaj.

Profilaktyka i zwalczanie. Zakupione sadzonki róż przed posadzeniem w szklarni należy dokładnie przejrzeć pod kątem obecności szpecieli. Po wykryciu szpecieli w trakcie uprawy należy opryskać krzewy róż jednym z akarycydów przeznaczonych do zwalczania szpecieli.

4.3 ROZTOCZE (Acari) - rodzina przędziorkowate (Tetranychidae)

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

W Polsce występuje pospolicie na ponad 300 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących, jest powszechnie znanym szkodnikiem wielu roślin uprawianych w gruncie i pod osłonami, w tym róży.

Rodzaj uszkodzeń. larwy i osobniki dorosłe żerują na dolnej stronie liści wysysając zawartość komórek miękiszowych - chlorofil. W miejscach żerowania na górnej stronie liści tworzą się drobne żółtoszare mozaikowato ułożone plamki, początkowo wzdłuż nerwu głównego, później na całej powierzchni blaszki liściowej. W ten sposób ograniczona jest fotosynteza. Przy dużym zagęszczeniu przędziorków liście żółkną, zasychają i opadają. Przy niskiej wilgotności powietrza, poniżej 60% osobniki dorosłe wytwarzają przędzę, pod którą żerują. Dla róży szkodliwe zagęszczenie przędziorków jest powyżej 5 form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść złożony. Po przekroczeniu tej liczebności następuje zmniejszenie plonu i pogorszenie jakości kwiatów. Zagęszczenie 10 i 50 form ruchomych przędziorka na jeden liść powoduje redukcję długości łodyg kwiatowych o 17 i 26% w porównaniu do roślin bez szkodnika.

Opis szkodnika. *Samice* długości ok. 0,5 mm, samica zimująca barwy ceglastoczerwonej, samica letnia barwy żółtozielonej z dwiema ciemnymi plamami po bokach ciała. *Samiec* znacznie mniejszy, długości 0,3 mm o bardziej zaokrąglonym końcu odwłoka. Jajo kuliste, średnicy 0,13 mm, przezroczyste, żółtawe i jasno czerwone tuż przed wylęgiem. *Larwy* podobne do osobników dorosłych, ale zamiast czterech par, mają trzy pary odnóży.



Przędziorek chmielowiec: A - samice diapauzujące, B - samice letnie i jaja, C - uszkodzone liście, D - liście zasnuite pajęczyną (Fot. G. Łabanowski)

Zarys biologii. W warunkach szklarniowych w ciągu roku może rozwinąć się do 10 pokoleń. W temperaturze 27 °C rozwój trwa 7 dni, a w temp. 18 °C przedłuża się do 20 dni. Zimują zapłodnione samice w szczelinach, w podłożu, opadłych liściach. Wiosną, w marcu lub w kwietniu, kiedy temperatura powietrza wzrośnie powyżej 12 °C i dzień staje się dłuższy niż 14 godzin, samice zimowe rozpoczynają składanie jaj. Rozwój jaj jest wstrzymywany w

temperaturze poniżej 12 °C. Jedna samica w ciągu swego życia, które trwa od 10-12 dni składa ponad 100 jaj na dolną stronę liścia, do 12 dziennie. Po 3-10 dniach w zależności od temperatury wylęgają się larwy, które intensywnie żerują przez około 5 dni i przechodzą kolejne stadia rozwojowe (larwa II stadium, protonimfa, deutonimfa) zanim staną się osobnikami dorosłymi. Rozwój przędziorka przebiega najkorzystniej w temperaturze od 22-27 °C i wilgotności względnej powietrza od 50-60%. Samce stanowią około 20% liczebności całej populacji pokolenia letniego. W połowie sierpnia stopniowo pojawiają się samice zimowe, które schodzą do ukryć i zapadają w stan spoczynku (diapauzę).

Profilaktyka i zwalczanie. Na zagonach i pod zagonami należy usuwać chwasty, na których mogą rozwijać się przędziorki. Raz w tygodniu należy lustrować krzewy zwracając szczególną uwagę na przebarwienie liści i ich dolną stronę, czy nie ma na niej przędziorków. Na powierzchni 1000 m² należy przejrzeć po jednym liściu na 40 losowo wybranych krzewach, dobierając do lustracji odmiany znane jako podane na przędziorki np. Red Ribon, a także, aby w każdym tygodniu była to inne miejsce lustracji. Kryterium zagrożenia jest wykrycie więcej niż 5 form ruchomych na jednym liściu pobranym z dolnej części krzewu, a progiem zagrożenia stwierdzenie więcej niż 10 krzewów przekraczających tę wartość (25%). W przypadku wykrycia, miejsca te należy oznakować, aby tylko w tych miejscach przeprowadzić zwalczanie chemiczne oszczędzając w ten sposób koszty, a na pozostałych krzewach wprowadzić drapieżne roztocze lub inne organizmy pożyteczne. Po kilku dniach należy sprawdzić skuteczność zabiegu chemicznego, aby móc dokonać jego powtórzenia po 5-7 dniach ze względu na to, że środki przędziorkobójcze zwalczają tylko określone stadia, zazwyczaj są to larwy. Do zwalczania chemicznego stosujemy preparaty niszczące tylko przędziorki (akarycydy specyficzne) np. z grupy 21 – inhibitorów transportu elektronów w I kompleksie mitochondrialnym lub preparaty owadobójcze o właściwościach przędziorkobójczych (akarycydy niespecyficzne) np. z grupy 6 – avermektyny i milbemektyny (tab. 11). Dobór preparatu zależy od fazy rozwojowej przędziorka i jego zagęszczenia, a także czy w tym samym czasie nie występują inne szkodniki zagrażające uprawie. Ważne jest również stosowanie przemienne środków, czyli preparatów należących do danej grupy nie powinny być stosowane więcej niż 2-3 krotnie w sezonie.

TABELA 11. SUBSTANCJE CZYNNE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DO ZWALCZANIA PRZĘDZIORKÓW

Grupa odpornościowa wg IRAC*	Substancja czynna	Właściwości
3. Modulatory kanału sodowego (układ nerwowy)		
Grupa 3A – pyretroidy i pyretryny	pyretryny + olej rzepakowy	Zwalcza mszyce i przędziorki
6. Aktywatory kanału sodowego (działanie na nerwy i mięśnie)		
Grupa 6 – avermektyny i milbemycyny	abamektyna	Zwalcza przędziorki, wciornastki i miniarki
21. Inhibitory transportu elektronów w I kompleksie mitochondrialnym – METI (metabolizm energii)		
Grupa 21A – akarycydy i insektycydy METI	fenpiroksymat	Zwalcza młode larwy i ogranicza osobniki dorosłe przędziorków
	pyridaben	
23. Inhibitory acetyl CoA karboksylazy (synteza lipidów)		
Grupa 23 – pochodne kwasu teronikowego i tetramikowego	spirodiklofen	Zwalcza przędziorki
NN. Nieznany mechanizm działania		
	bifenezat	Zwalcza przędziorki

*IRAC – Insecticide Resistance Action Committee

Z tego też względu przy ubogim asortymencie środków przedziorkobójczych w wielu szklarniach prowadzona jest ochrona biologiczna róż, a przędziorki zwalczane są za pomocą roztoczy drapieżnych z rodziny dobroczynkowatych, drapieżnych przyszcarków czy pluskwików z rodziny tasznikowatych (tab. 12). Walki biologicznej nie należy podejmować, jeżeli jest więcej niż 80% krzewów z przekroczoną wartością krytyczną, czyli spośród 40 przeglądanych krzewów, na 32 krzewach stwierdza się więcej niż 5 form ruchomych/ liść. Jeżeli przędziorki przekraczają próg zagrożenia na 20-32 krzewach, wówczas dobroczynka szklarniowego wypuszczamy w ilości 5 osobników/roślinę, zaś jeżeli na mniejszej liczbie krzewów niż 20, wówczas wystarczy wprowadzić 1-5 drapieżnych roztoczy.

TABELA 12. ORGANIZMY POŻYTECZNE DO ZWALCZANIA PRZĘDZIORKÓW POD OSŁONAMI

Żywy organizm	Zwalczane roztocze
Drapieżne roztocze z rodziny dobroczyńkowatych (Phytoseiidae)	
<i>Phytoseiulus persimilis</i> dobroczynek szklarniowy	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec
<i>Amblyseius andersoni</i> dobroczynek wielożerny	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec Roztocz szklarniowiec Pordzewaicz pomidorowy
<i>Amblyseius californicus</i> (<i>Neoseiulus</i>) dobroczynek kalifornijski	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec Roztocz szklarniowiec
<i>Amblyseius fallicis</i>	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec
<i>Phytoseiulus macropilis</i>	Przędziorek chmielowiec
Drapieżne przyszcarki z rodziny przyszczarkowatych (Cecidomyiidae)	
<i>Feltiella acarisuga</i> pryszczarek przędziorkojad	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec
Drapieżne pluskwiaki z rodziny tasznikowatych (Miridae)	
<i>Dicyphus hesperus</i>	Przędziorek chmielowiec
<i>Macrolophus pygmaeus</i> dziubaleczek mączlikowy	Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec

4.4 PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina mszycowate (Aphididae)

Mszycą różano-szczeciową (*Macrosiphum rosae*)

Występuje powszechnie w całym kraju na różnych gatunkach róż jako żywicielu pierwotnym oraz na roślinach zielnych z rodziny szczeciowatych (*Dipsacaceae*): szczeć wykrawana (*Dipsacus laciniatus*), szczeć pospolita (*Dipsacus fullonum*), wierzbica polna (*Knautia arvensis*), driakiew gołębia (*Scabiosa columbaria*), kozłek bżowy (*Valeriana sambucifolia*), kozłek lekarski (*V. officinalis*), czarcikęs łukowy (*Succisa pratensis*), wierzbówka kiprzyca (*Chamaenerion angustifolium*) jako żywicielu wtórnym. Mszycą różano-szczeciową zasiedla w szklarni różne sporadycznie i okresowo.

Rodzaj uszkodzeń. Dzieworódki bezskrzydłe i larwy żerują w koloniach, głównie na wierzchołkach pędów hamując wzrost pąków i nowych przyrostów, a także zanieczyszczają krzewy rosą miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe. Liście i kwiaty są zniekształcone, a liście i pąki kwiatowe pokryte są białymi wylinkami larwalnymi.

Opis szkodnika. *Dzieworódki bezskrzydłe* długości 1,7-3,6 mm, kształtu wrzecionowatego, barwy zielonej lub różowej. Czułki dłuższe od ciała, u podstawy III członu rozmieszczone jest 11-20 rynarii wtórnych. Syfony cylindryczne, czarne, 2 razy dłuższe od ogonka z siateczkowaniem na końcu. Ogonek jasny i podłużny. *Dzieworódki uskrzydłone* długości 2,2-3,4 mm, barwy trawiastozielonej, błyszczące. Czułki żółtobrazowe, na końcach czarne, na IV członie czułka ok. 50 rynarii wtórnych.

Zarys biologii. Zimują jaja na krzewach róż, głównie parkowych. Wiosną, w II dekadzie kwietnia wylęgają się larwy, z których do połowy maja tworzą się założycielki rodu. One poczynawszy od połowy maja rodzą od 3-8 larw. Na początku czerwca tworzą się duże kolonie i mszyce żerują na soczystych pędach róż, szypułkach i pąkach kwiatowych. W połowie czerwca w koloniach pojawiają się formy uskrzydłone, które migrują fakultatywnie na gospodarzy wtórnych: ostrokrzew (*Ilex aquifolium*) i rośliny zielne z rodziny szczeciowatych, a często przelatują też na róże, gdzie zakładają nowe kolonie do końca września. Samice i samce pokolenia płciowego pojawiają się w końcu września i w październiku i samice tego pokolenia składają jaja na korę pędów pomiędzy kolcami w liczbie 6, a maksymalnie 8 jaj.

Mszycy smugowa (*Macrosiphum euphorbiae*)

Pochodzi z Ameryki Północnej, do Europy zawleczona w 1917 roku, a obecnie mszyca ta występuje na wielu roślin uprawianych pod osłonami i w gruncie, w tym na różach, szczególnie uprawianych w tunelach foliowych.

Rodzaj uszkodzeń. Wszystkie stadia rozwojowe tworzą kolonie na pędach wierzchołkowych i dolnej stronie liści. W wyniku intensywnego żerowania wzrost pędów jest zahamowany, a liście zniekształcone i zanieczyszczone rosą miodową.

Opis szkodnika. *Dzieworódki bezskrzydłe* kształtu gruszkowatego, długości 1,7-3,6 mm, barwy jasnozielonej z ciemniejszą smugą wzdłuż odwłoka, błyszczące. Czułki 6-członowe, barwy jasnej z wyjątkiem ciemnych wierzchołków poszczególnych członów, na III członie czułków przy podstawie znajduje się 2-6 rynarii wtórnych. Nogi, syfony i ogonek barwy ciała, ale czasami są ciemniejsze na końcu i mają siateczkowatą strukturę. Ogonek kształtu palcowatego z 8-10 włoskami bocznymi i 2-3 na stronie grzbietowej przed wierzchołkiem.

Dzieworódki uskrzydłone długości 1,7-3,4 mm, barwy zielonej. Czułki 6-członowe, przy podstawie III członu znajduje się 10-18 rynarii wtórnych.

Zarys biologii. Mszyca zimuje w postaci jaj na pędach róż dziko rosnących i uprawnych. Wiosną, w połowie kwietnia wylęgają się larwy, które przekształcają się w założycielki rodu. Te zapoczątkowują kolejne pokolenia. W drugim pokolenie część osobników jest uskrzydłonych, a w III pokoleniu wszystkie osobniki, które przelatują na żywiciela wtórno (od końca maja do połowy czerwca). W jesieni pojawia się pokolenie płciowe, którego samice składają jaja zimowe na pędy róż.



Mszyca różano-szczeciowa: A - kolonia f. barwnej zielonej, B - kolonia f. barwnej mieszanej, C - kolonia f. barwnej czerwonej z bzygiem *Epistrophe grossulariae*
 Mszyca smugowa: D - kolonia na pędzie (Fot. G. Łabanowski)

Profilaktyka i zwalczanie. Zmniejszenie liczebności mszyc można uzyskać przez niszczenie chwastów, na których owad ten może się rozwijać. Mszyce występują w szklarniach miejscowo i najczęściej nie stanowią większego zagrożenia dla uprawy róży. Niemniej wykrycie kolonii mszyc w kilku miejscach na wielu krzewach jest sygnałem do podjęcia decyzji o ich zwalczaniu metodą chemiczną lub biologiczną. W zależności od stopnia zagrożenia stosujemy różne grupy organizmów pożytecznych. Zapobiegawczo, kiedy nie wykryliśmy mszyc na roślinach, ale zostały odłowione morfy uskrzydłone na żółtych tablicach lepowych należy wprowadzić pasożytnicze błonkówki z rodziny męszelkowatych, zaś po stwierdzeniu pierwszych kolonii mszyc na roślinach należy wprowadzać drapieżne muchówki z rodziny przyszcarkowatych lub drapieżne błonkówki z rodziny oścowatych, a przy licznych koloniach mszyc należy dodatkowo uwolnić złotooki, biedronki czy pluskwiaki (tabela 14). Przy miejscowym występowaniu mszyc lub bardzo licznym należy zastosować preparat należący do jednej z grup chemicznych (tabela 13).

TABELA 13. SUBSTANCJE CZYNNE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DO ZWALCZANIA MSZYC

Grupa odpornościowa wg IRAC	Substancja czynna	Właściwości
1. Inhibitory acetylcholinoesterazy (układ nerwowy)		
Grupa 1 B – zw. fosforoorganiczne	dimetoat	Zwalcza mszyce
3. Modulatory kanału sodowego (układ nerwowy)		
Grupa 3 A – pyretroidy i pyretryny	cypermetryna	Zwalcza mszyce, wciornastki, gąsienice zjadające liście i inne owady szkodliwe
	deltametryna	Zwalcza mszyce, skoczki
Grupa 3 A – pyretroidy i pyretryny	pyretryny	Zwalcza mszyce
	pyretryny + olej rzepakowy	Zwalcza mszyce i przedziorki
4. Agoniści receptora acetylcholiny nikotynowej (układ nerwowy)		
Grupa 4 A – neonikotynoidy	acetamipryd tiachlopyrid	Zwalcza mszyce, mączliki, wciornastki, miniarki, czerwce, zmieniki

	imidachlopyrd	Zwalcza mszyce, mączliki, wciornastki, wełnowce
23. Inhibitory acetyl CoA karboksylazy (synteza lipidów)		
Grupa 23 – pochodne kwasu tetronikowego i tetramikowego	spirotetramat	Zwalcza mszyce i czerwce

TABELA 14. ORGANIZMY ŻYWE DO ZWALCZANIA MSZYC

Żywy organizm	Zwalczane mszyce
Pasożytnicze błonkówki z rodziny męszelkowatych (Braconidae)	
<i>Aphidius colemani</i> mszycarz szklarniowy	Mszycza brzoskwiniowa (<i>Nectarosiphum persicae</i>) Mszycza ogórkowa (<i>Aphis gossypii</i>)
<i>Aphidius ervi</i> osiec mszycowy	Mszycza smugowa (<i>Macrosiphum euphorbiae</i>) Mszycza ziemniaczana (<i>Aulacorthum solani</i>)
<i>Aphidius matricariae</i> mszycarz szklarniowy	Mszycza brzoskwiniowa Mszycza ogórkowa Mszycza ziemniaczana
Drapieżne muchówki z rodziny przyszcarkowatych (Cecidomyiidae)	
<i>Aphidioletes aphidimyza</i> pryszczarek mszycojad	Mszycza brzoskwiniowa Mszycza ogórkowa Mszycza porzeczkowo-saładowa Mszycza smugowa Mszycza ziemniaczana
Drapieżne błonkówki z rodziny oścowatych (Aphelinidae)	
<i>Aphelinus abdominalis</i> osiec mszycowy	Mszycza brzoskwiniowa Mszycza ogórkowa Mszycza porzeczkowo-saładowa Mszycy smugowa Mszycza ziemniaczana
Drapieżne owady z rzędu siatkoskrzydłych (Neuroptera)	
<i>Chrysopa carnea</i> złotook pospolity	Mszycza brzoskwiniowa Mszycza ogórkowa Mszycza porzeczkowo-saładowa Mszycy smugowa Mszycza topolowo-saładowa (<i>Pemphigus bursarius</i>) Mszycza ziemniaczana
Drapieżne chrząszcze z rodziny biedronkowatych (Coccidellidae)	

<i>Adalia bipunctata</i> biedronka dwukropka	Mszycy brzoskwiniowa Mszycy ogórkowa Mszycy porzeczkowo-saładowa Mszycy smugowa Mszycy topolowo-saładowa (<i>Pemphigus bursarius</i>)
Drapieżne pluskwiaki z rodziny tasznikowatych (Miridae)	
<i>Macrolophus pygmaeus</i> dziubaleczek mączlikowy	Mszycy brzoskwiniowa Mszycy ogórkowa Mszycy porzeczkowo-saładowa Mszycy smugowa Mszycy ziemniaczana
Muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae)	
<i>Episyrphus balteatus</i> bzyg prążkowany	Mszycy brzoskwiniowa Mszycy ogórkowa Mszycy porzeczkowo-saładowa Mszycy smugowa Mszycy ziemniaczana

4.5 PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina mączlikowate (Aleyrodidae)

Mączlik szklarniowy (*Trialeurodes vaporariorum*)

Występuje na wielu roślinach ozdobnych, głównie na gerberze i fuksji oraz na warzywach uprawianych w szklarniach i tunelach foliowych, między innymi ogórku, pomidorze. Od kilku lat stwierdzany na różach uprawianych w szklarniach.

Rodzaj uszkodzeń. larwy żerują na dolnej stronie liści, najczęściej w dolne części krzewu, a osobniki dorosłe na najmłodszych liściach wierzchołkowych wysysając z nich soki. W miejscach żerowania, na górnej stronie liści pojawiają się żółte cętki, które z czasem zlewają się w plamy, liście żółkną i zasychają. Podczas żerowania larwy wydalają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające asymilację roślin. Przy zagęszczeniu wyższym niż 10 osobników dorosłych/liść róży następuje zahamowanie wzrostu roślin i rozwoju kwiatów, a także rośliny zanieczyszczone są rosą miodową.

Opis szkodnika. osobniki dorosłe mają dwie pary delikatnych skrzydeł nieco szerszych w części tylnej niż z przodu, które są obficie pokryte białym nalotem woskowym. Długość ciała wynosi 1,2-1,5 mm. **Larwy** są owalne, płaskie o zielonkawym zabarwieniu, ostatnie stadium larwalne tzw. puparium jest owalne o gładkich brzegach, pokryte licznymi, długimi wyrostkami woskowymi. **Jaja** są stożkowate, długości 0,2-0,25 mm, barwy żółtej w momencie składania i niebieskoczarne na 3-5 dni przed wylęgnięciem się larw.

Zarys biologii. W szklarni może rozwinąć się ok. 8 pokoleń w ciągu roku. Rozwój jednego pokolenia trwa w temp. 21 °C ok. 28 dni, a w temp. 27 °C o tydzień krócej. Samica składa jaja w okółku. Z jaj po 6-8 dniach wylęgają się larwy, które przez pewien czas wędrują po roślinie, przemieszczając się ok. 1 cm, a następnie nieruchomieją i żerują w jednym miejscu przechodząc kolejne linienia. Długość życia osobników dorosłych w temp. 15 °C trwa ok. 50 dni, zaś w temp. 21 °C ok. 28 dni, a w temp. 27 °C skraca do ok. 8 dni, a płodność samic odpowiednio wynosi 94; 209 i 30 jaj.

Profilaktyka i zwalczanie. Na zagonach i pod nimi, a także w otoczeniu szklarni należy usuwać rośliny dwuliścienne, na których może przebywać i rozmnażać się mączlik szklarniowy. Do wykrywania i określania stopnia zagrożenia należy stosować żółte tablice lepowe. Progiem zagrożenia jest odłowienie więcej niż 10 mączlików/tablicę w ciągu tygodnia i wówczas należy rozpocząć zwalczanie biologiczne introdukując różne grupy organizmów pożytecznych (tabela 16). Przy odławianiu większej liczby niż 20 osobników/tablicę w ciągu tygodnia należy podjąć decyzje o zwalczaniu chemicznym wykorzystując insektycydy systemiczne z grupy neonikotynoidów i regulatory wzrostu owadów z grupy pyriproksyfenów (tabela 15). Po odłowieniu osobników dorosłych na tablicach lepowych należy przeglądać dolną stronę liści, czy nie ma na nich złoż jaj lub larw, szczególnie na odmianach podatnych np. Duet, El Toro, Red Knight, co ułatwia sprecyzowanie terminu wypuszczenia organizmów pożytecznych.

TABELA 15. SUBSTANCJE CZYNNE ŚRODKÓW CHEMICZNYCH DO ZWALCZANIA MĄCZLIKÓW

Grupa odpornościowa	Substancja czynna	Właściwości
4. Agoniści receptora acetylcholinyl nikotynowej (układ nerwowy)		
Grupa 4A – neonikotynoidy	acetamiprid	Zwalcza mączliki, mszyce, miseczniki, mączliki, wciornastki, zmieniki, miniarki
	chlotianidyna	Zwalcza mączliki i wciornastki
	imidachlopyrid	Zwalcza mszyce, mączliki, wciornastki, wełnowce
7. Mimiki hormonu jwenilnego (regulatory wzrostu)		
Grupa 7C – pyriproksyfeny	pyriproksyfen	Zwalcza mączliki

TABELA 16. ORGANIZMY ŻYWE DO ZWALCZANIA MĄCZLIKÓW

Żywy organizm	Zwalczane mszyce
Drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae)	
Amblyseius (Typhlodromips) montdorensis	Mączlik szklarniowy (Trialeurodes vaporariorum) Mączlik poinsecjowy (Bemisia tabaci)
Amblyseius (Typhlodromips) swirskii	
Amblydromalus (Typhlodromalus) limonicus	
Drapieżne błonkówki z rodziny oścowatych (Aphelinidae)	
Encarsia formosa dobrotnica szklarniowa	Mączlik szklarniowy
Eretmocerus eremicus osiec mączlikowy	
Eretmocerus mundus	Mączlik poinsecjowy
Drapieżne pluskwiaki z rodziny tasznikowatych (Miridae)	
Dicyphus hesperus	Mączlik szklarniowy Mączlik poinsecjowy
Macrolophus pygmaeus dziubaleczek mączlikowy	
Nesidocornis tenuis	
Drapieżne chrząszcze z rodziny biedronkowatych (Coccidellidae)	
Delphastus catalinae	Mączlik szklarniowy Mączlik poinsecjowy
Grzyby entomopatogeniczne	
Paecilomyces fumosoroseus	Mączlik szklarniowy Mączlik poinsecjowy
Lecanicillium muscarium	



Mączlik szklarniowy: A - osobniki dorosłe, B - złoża jaj, C - spasożytowane larwy
D - biedronka *Delphastus catalinae* (Fot. G. Łabanowski)

4.6 PRZYŁŻEŃCE (Thysanoptera) – rodzina wciornastkowate (Thripidae)

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis*)

Występuje na roślinach ozdobnych i warzywach uprawianych w szklarniach. W Polsce stwierdzony po raz pierwszy w 1986 roku na chryzancie importowanej z Holandii. Preferuje

rośliny z rodzin: psiankowate (Solanaceae), astrowate (Asteraceae), goździkowate (Caryophyllaceae), dyniowate (Cucurbitaceae) i ostrojowate (Gesnerianaceae). W szklarniach jest pospolitym szkodnikiem, chociaż występuje w niedużych liczebnościach ze względu na prowadzenie systematycznego zwalczania.

Rodzaj uszkodzeń. Larwy i osobniki dorosłe żerują na liściach, w pąkach kwiatowych i na kwiatach. Nakłuwają komórki i wysysają ich zawartość, w wyniku czego na dolnej stronie liści tworzą się srebrzystobiałe palmy, a na górnej powstają nekrotyczne zmarszczenia. Zawsze w miejscach żerowania pozostawione są ciemne grudki odchodów. Silnie uszkodzone pąki kwiatowe zasychają i opadają. Na brzegach płatków kwiatowych tworzą się jasne lub brązowe, nieregularne plamy, kwiaty są zniekształcone i z czasem zasychają. Poza uszkodzeniami liści, pąków i kwiatów jest groźny ze względu na przenoszenie i rozprzestrzenianie wirusa z grupy tospowirusów - brązowej plamistości pomidora (TSVW) i nekrotycznej plamistości niecierpka (INSV).

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe posiadają dwie pary skrzydeł z dobrze rozwiniętymi szczecinami na tylnym brzegu tzw. strzępiną. Ciało barwy zmiennej, od pomarańczowo-żółtej do całkowicie brązowej, ale najczęściej występują formy pośrednie, które na żółto zabarwionych poszczególnych segmentach odwłoka po stronie grzbietowej mają ciemnobrązowe plamy. Czułki są 8-członowe z zawsze całkowicie ciemnymi ostatnimi trzema członami. Na głowie i w każdym z kątów przedplecza umieszczone są długie i grube szczeciny. **Samice** długości od 1,6-1,7 mm, **samce** są znacznie mniejsze (1,3 mm) i prawie całkowicie żółte. **Larwy** są bezskrzydłe o jasnożółtym ubarwieniu ciała.

Zarys biologii. W cyklu rozwojowym występuje: osobnik dorosły (samica i samiec), jajo, larwa I i II stadium, przedpoczwarka i poczwarka, przy czym dwa ostatnie stadia przebywają w podłożu. Stadium szkodliwym są larwy i osobniki dorosłe, które żerują i rozwijają się przez cały rok, zarówno na liściach jak i w pąkach i kwiatach. Długość rozwoju jednego pokolenia zależy od temperatury powietrza, w temperaturze 12 °C trwa ok. 2 miesięcy, w temp. 20 °C - 19 dni, a w temp. 25 °C – 13 dni. Samice w ciągu życia, które trwa ok. miesiąca składają w zależności od warunków od 24 do 96 jaj (średnio 60 jaj) umieszczając je w tkance liści i płatków kwiatowych. Wszystkie stadia rozwojowe przebywają na częściach nadziemnych krzewów, a stadium przedpoczwarki i poczwarki w podłożu. Wciornastek ten może rozmnażać się bez udziału samców (partenogenetycznie).

Profilaktyka i zwalczanie. Należy bezwzględnie usuwać z krzewów wszystkie pąki kwiatowe nie mające wartości handlowej i przestrzegać optymalnych warunków uprawowych, szczególnie utrzymywać wilgotność powietrza na poziomie 80%, która nie sprzyja rozwojowi

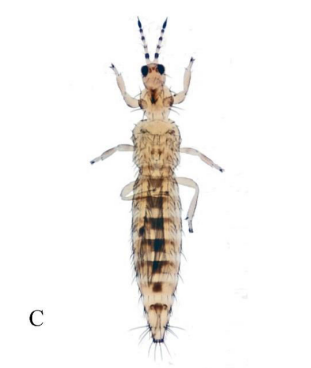
wciornastków. W okresie lata usuwać chwasty dwuliścienne rosnące wokół szklarni, które są roślinami żywicielskimi i mogą nalaatywać do szklarni przez nie zabezpieczone siatką otwory wentylacyjne. Do wykrywania i obserwacji zagrożenia upraw nad krzewami róż na poziomie pąków kwiatowych należy umieścić w różnych miejscach niebieskie lub żółte tablice lepowe w liczbie 5-10/1000 m². Dolnym progiem zagrożenia, po przekroczeniu którego należy podjąć decyzję o wykonaniu zabiegu chemicznego przy odmianach róż podatnych (kwiaty białych lub żółtych np. Sphinx Gold) jest odłowienie więcej niż 25 wciornastków/tablicę w ciągu tygodnia, zaś dla odmian róż tolerancyjnych (o kwiaty czerwonych) odłowienie więcej niż 50 wciornastków/tablicę. Program zwalczania wciornastka składa się z 4-5 zabiegów wykonanych w odstępie 5-7 dni preparatami należącymi do różnych grup chemicznych (tabela 17).

W przypadku stwierdzenia odporności wciornastka na dostępne na rynku środki chemiczne należy podjąć próbę zwalczania biologicznego wykorzystując do tego celu szereg organizmów pożytecznych: roztocze z rodziny dobroczynkowatych, Laeepidae i Macrochelidae oraz nicienie entomopatogeniczne (tabela 18). Introdukcję roztocze drapieżnych np. *Amblyseius cucumeris* należy rozpocząć, jeżeli liczba odłowionych wciornastków będzie wyższa niż 5 osobników/tablicę/tydzień lub znajdziemy średnio więcej niż jednego wciornastka/kwiat przeglądając 40 kwiatów/1000 m² szklarni.

TABELA 17. MECHANIZM DZIAŁANIA INSEKTYCYDÓW Z PODZIAŁEM NA GRUPY ODPORNOŚCI

Grupa odpornościowa wg IRAC	Substancja czynna	Właściwości
3. Modulatory kanału sodowego (układ nerwowy)		
Grupa 3A – pyretroidy i pyretryny	cypermetryna	Zwalcza mszyce, wciornastki, gąsienice
4. Agoniści receptora acetylochliny nikotynowej (układ nerwowy)		
Grupa 4A – neonikotynoidy	acetamipryd	Zwalcza wciornastki, czerwce, mączliki, miniarki, mszyce, zmieniki
	chlotianidyna	Zwalcza mączliki i wciornastki
	imidachlopyrd	Zwalcza mszyce, mączliki, wciornastki, wężowce

5. Aktywatory alosteryczne acetylocholinę nikotynowej (układ nerwowy)		
Grupa 5 – spinosyny	spinosad	Zwalcza wciornastki i miniarki
6. Aktywatory kanału sodowego (działanie na nerwy i mięśnie)		
Grupa 6 – avermektyny i milbemycyny	abamektyna	Zwalcza przędziorki, wciornastki i miniarki



Wciornastek zachodni: A - uszkodzony kwiat, B - uszkodzony liść, C - samica; D - larwy (Fot. G. Łabanowski).

TABELA 18. ŻYWE ORGANIZMY DO ZWALCZANIA WCIORNASTKÓW

Żywy organizm	Zwalczane wciornastki
Drapieżne roztocze z rodziny dobroczyńkowatych (Phytoseiidae)	
<i>Amblyseius cucumeris</i> (Neoseiulus) dobroczynek kalifornijski	Wciornastek tytoniowiec (<i>Thrips tabaci</i>) Wciornastek zachodni (<i>Frankliniella occidentalis</i>)
<i>Amblyseius montdorensis</i> (Typhlodromips)	
<i>Amblyseius swirskii</i> (Typhlodromips)	
<i>Amblydromalus</i> (<i>Typhlodromalus</i>) <i>limonicus</i>	
<i>Amblyseius degenerans</i> (Iphiseius)	Wciornastek amerykański (<i>Echinothrips americanus</i>)
Drapieżne roztocze z rodziny Laelapidae	
<i>Stratolaelaps scimitus</i>	Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni
Drapieżne roztocze z rodziny Macrochelidae	
<i>Macrocheles robustulus</i>	Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni
Drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubaleczkowatych (Anthorcoridae)	
<i>Orius insidiosus</i> dziubaleczek szklarniowy	Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni
<i>Orius</i> (<i>Orius</i>) <i>laevigatus</i> dziubaleczek wielożerny	
<i>Orius</i> (<i>Heterorius</i>) <i>majusculus</i>	
<i>Orius strigicollis</i>	
Nicień entomopatogeniczne	
<i>Steinernema feltiae</i>	Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni

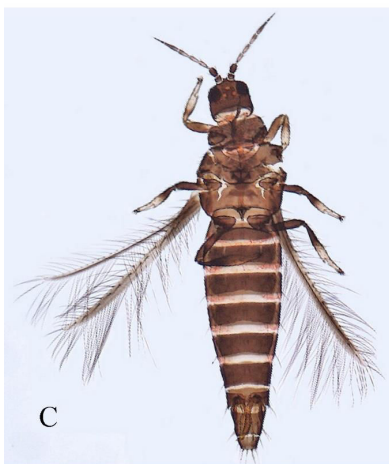
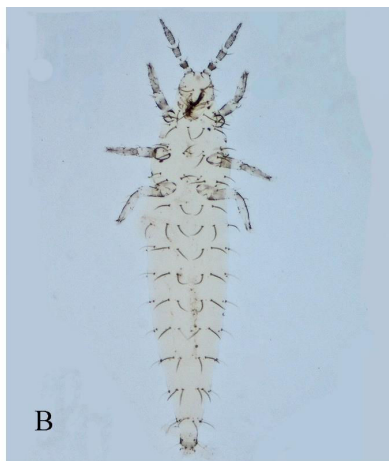
Wciornastek amerykański (*Echinothrips americanus*)

Występuje we wschodnich stanach Ameryki Północnej, skąd został zawleczony do Europy - Holandii w 1993 roku, prawdopodobnie na sadzonkach zroslichy stopowcowej (*Syngonium podophyllum*). W Polsce po raz pierwszy wykryty w szklarni na importowanych z Holandii azaliach (*Rhododendron simsii*) w 2000 r. Od kilku lat spotykany jest na różach uprawianych w szklarniach, głównie odmianach Pink Paradise, Savita, Talea. Preferuje rośliny

Rodzaj uszkodzeń. Larwy i osobniki dorosłe żerują na liściach i płatkach kwiatowych. W wyniku żerowania tworzą się na górnej stronie liści i płatkach kwiatowych drobne, rozmyte plamki.

Zarys biologii. W szklarniach wciornastek amerykański rozmnaża się partenogenetycznie przez cały rok. Rozwój jednego pokolenia w temperaturze 20 °C trwa 34 dni, w temp. 25 °C - 15 dni, a w temp. 30 °C tylko 11 dni. Zahamowanie rozwoju następuje w temp. 15 °C i powyżej 35 °C. W temp. 0 °C po 5 dniach giną wszystkie stadia rozwojowe. Samica w ciągu życia, które trwa ok. 40 dni składa prawie 80 jaj. Larwy wylęgają się z jaj w temperaturze 30 °C po 6 dniach, a w temp. 20 °C po 15 dniach.

53



Wciornastek amerykański: A - osobnik dorosły, B - larwa, C - samica,
D - samiec (Fot. G. Łabanowski)



A - roztoc drapieżny - *Phytoseiulus persimilis*, B - larwa bzyga *Episyrphus balteatus*, C - złotook pospolity, D - biedronka dwukropka (Fot. G. Łabanowski)

5 TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

Prawidłowo dobrana i stosowana technika ochrony jest nierozdzielnie związana z integrowaną ochroną roślin. Oczywiście w pierwszej kolejności należy pamiętać o sprawności

technicznej opryskiwaczy oraz innych urządzeń służących aplikacji środków ochrony, jak wytwornice aerozoli, sulfuratory czy urządzenia służące do zamglawiania szklarni. Drobne usterki w postaci zatkanych rozpylaczy mogą być usunięte przed zabiegiem we własnym zakresie. Następnie należy zwrócić uwagę na prawidłowo dobraną technikę opryskiwania, a więc właściwy opryskiwacz dla danej fazy rozwojowej rośliny, typ rozpylaczy, dawkę cieczy na jednostkę powierzchni i ciśnienie cieczy.

Warunki panujące w szklarni

Warunki panujące w szklarni, szczególnie temperatura i wilgotność powietrza, w istotny sposób wpływają na skuteczność stosowanych środków ochrony. W badaniach własnych przeprowadzonych na róży wykazano, że w przypadku stosowania fungicydów o działaniu systemicznym, jeśli rośliny po zabiegu były zwilżone przez 2-4 godziny ich skuteczność była o 40-50% wyższa aniżeli na krzewach, które pozostawały zwilżone tylko przez 5 minut. Dlatego też opryskiwanie najlepiej jest wykonywać w godzinach popołudniowych lub wieczorową porą, kiedy nie występują wstępujące ruchy mas powietrza.

Przy podjęciu decyzji o wykonaniu zabiegu należy pamiętać o tym, że:

- fungicydy działają w zakresie temperatury od 5 do 25 °C. Zakres ten jest uzależniony od substancji aktywnej oraz środków wspomagających. Przy temperaturze powyżej 5 °C działają między innymi ditiokarbaminiany (mankozeby) oraz imidazole (prochloraz). Strobiluryny winny być stosowane w temperaturze powyżej 10-12 °C, a triazole (difenokonazol) powyżej 12 °C. Najlepsze warunki do stosowania fungicydów istnieją przy temperaturze 15-20 °C i pochmurnej, bezwietrznej pogodzie;
- przy stosowaniu środków do zwalczania szkodników temperatura powinna być wyższa niż 15 °C;
- wilgotność względna powietrza powinna być pomiędzy 50-95% (minimum 40%); jeśli jest zbyt niska po zabiegu opryskiwania, ciecz gwałtownie odparowuje.

Panująca w czasie opryskiwania temperatura powietrza powyżej 25 °C może być przyczyną wystąpienia fitotoksyczności stosowanych środków ochrony. Nie zawsze na etykietce-instrukcji stosowania można sprawdzić optymalny zakres temperatury stosowania danego środka.

Technika zwalczania chorób i szkodników

Producenci róż przeznaczonych na kwiat cięty lub jako rośliny doniczkowe stosują różne techniki opryskiwania przydatne i sprawdzone w innych uprawach, szczególnie w warzywnikach i sadach. Problemem występującym w ochronie róż jest wysokość roślin od kilkunastu do ponad 200 cm, w zależności od wieku plantacji. Zwykle do ochrony plantacji róż,

w zależności od wielkości plantacji, wykorzystuje się różne opryskiwacze lub wytwornice aerozoli, niekiedy instalacje służące również do zamgławiania oraz sulfuratory. Jeśli belki będą dodatkowo zaopatrzone w pomocniczy strumień powietrza dokładność pokrycia roślin będzie bardzo wysoka, a skuteczność stosowanych środków istotnie się zwiększy.

W niektórych gospodarstwach do ochrony plantacji róż stosowane są opryskiwacze o różnej pojemności zbiornika umieszczonego na podwoziu, których pompa najczęściej jest napędzana za pomocą silnika elektrycznego, a niekiedy spalinowego. Zaopatrzone są one w 2 lance oraz węże o długości dochodzącej do 100 m. W czasie zabiegu główną drogą w szklarni przemieszcza się opryskiwacz, a operatorzy z lancami wchodzi w poszczególne naprzemianległe międzyrzędzia. Po wejściu w międzyrzędzie i osiągnięciu całkowitego rozwinięcia węży operator opryskiwacza pod ciśnieniem kieruje cieczą do węży i lanc. Cofając się z określoną prędkością, operatorzy opryskują dwa sąsiednie rzędy. Wycofujący się operatorzy drugą ręką zbierają wąż lub jest on nawijany na specjalne bębny. W czasie wykonywania opryskiwania ciśnienie winno wynosić 30-40 barów lub więcej. Im wyższe ciśnienie wytwarzane przez pompę opryskiwacza, tym istnieje możliwość uzyskania kropli o mniejszej średnicy, posiadających dużą energię kinetyczną, łatwo docierających do środka rzędów i umożliwiających dokładne pokrycie cieczą chronionych roślin. Na małych plantacjach można stosować opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika 100 l z pompami, które mogą zapewnić ciśnienie od 0 do 150 barów. Opryskiwacze tego typu są zaopatrzone w węże o długości 100 m.

Zamiast lancy na końcu węża mogą być montowane specjalne dwu- lub czterołożowe wózki, na których znajdują się pionowo ustawione belki opryskowe wysokości około 2 m. Niekiedy wózki przemieszczają się po specjalnie zbudowanych z rur drogach transportowych. Na belce opryskowej zamontowanych jest kilka rozpylaczy z możliwością regulacji kąta ich ustawienia, kierujących strumień cieczy na boki i umożliwiających dokładne pokrycie dolnej i górnej strony liści. W zależności od wysokości róż używamy wszystkich lub tylko dolnych rozpylaczy, a pozostałe zamykamy.

Urządzenia do zamgławiania szklarni umożliwiają również stosowanie środków ochrony roślin do ochrony róż przed agrofagami. W nowoczesnych obiektach szklarniowych coraz częściej w uprawie róż stosuje się systemy zamgławiania delikatną mgłą (Fog systems) powietrza pozwalające na utrzymaniu w szklarni odpowiedniego klimatu dla wzrostu krzewów róż. Dzięki tym systemom w obiekcie można utrzymywać właściwą temperaturę i względną wilgotność środowiska w warunkach naturalnych lub wymuszonej wentylacji. System zamgławiania pracuje pod ciśnieniem 1000 PSI (70 barów) i jest tak zaprojektowany, by

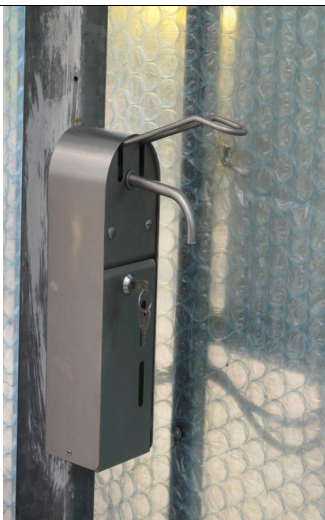
wytwarzać kropelki wody o średnicy mniejszej niż 5-10 mikronów, które dzięki swoim niewielkim rozmiarom mogą przez długi okres czasu zawisnąć w powietrzu, wytwarzając efekt mgły.

Wytwornice aerozoli służą do wytwarzania kropli o średnicy do 50 mikrometrów. Wykorzystywane są do rozpylania cieczy olejowych stanowiących stężone roztwory lub zawiesin środków ochrony. W czasie pracy wytwornicy aerozoli powstaje bezkształtna chmura mgły unosząca się w powietrzu, która stopniowo obejmuje cały obiekt szklarniowy. Na rynku dostępne są wytwornice mgły gorącej oraz zimnej. Pierwszy sposób polega na przeprowadzeniu cieczy w stan pary, która kondensuje się po ochłodzeniu, tworząc widoczną mgłę. Drugim sposobem jest rozbicie cieczy na mgłę przez silny strumień powietrza lub gazów spalinyowych wylatujących z dużą prędkością z rur wydechowych silników lub specjalnych generatorów. Wytwornice aerozoli pozwalają na szybkie rozprzestrzenienie preparatu na plantacji chronionej, ale stosowane są tylko do zwalczania szkodników. Nie są polecane do ochrony przed chorobami ze względu na niewystarczające pokrycie krzewów róż fungicydem przy sposobie zamgławiania zapewniającym opłacalność zabiegu. Do wykonywania zabiegów wytwornicami mgły gorącej można stosować formułacje środków ochrony w postaci roztworów (SL), emulsji (EC) czy stężonych zawiesin (SC). Preparaty proszkowe (WP), powodują zatykanie dysz wytwornicy aerozoli. Do zamgławiania nie poleca się stosować syntetycznych pyretroidów, gdyż wylatujące z rury gorące gazy, mogą powodować ich dezaktywację. W czasie wykonywania zabiegu wylatująca ciecz nie może pokrywać bezpośrednio chronionych roślin, gdyż może to prowadzić do powstawania fitotoksyczności.

W okresie wegetacji róż ich ochrony przed mączniakiem prawdziwym może być wykorzystywana siarka do odparowywania. Do tego celu używa się specjalnych urządzeń zwanych **sulfuratorami-odparowywaczami**, w których siarka jest bezpośrednio przeprowadzana w stan pary. Sulfuratory są niewielkich rozmiarów elektrycznymi urządzeniami grzejnymi służącymi do odparowywania siarki, a niekiedy płynnych zoocydów. Ich działanie polega na podgrzewaniu siarki lub preparatu znajdującego się w otwartym naczyniu. Do odparowywania siarki stosuje się naczynia aluminiowe, a dla zoocydów szklane. W celu niedopuszczenia do samozapłonu stosuje się elementy grzejne o mocy 60-100 W. Zawieszone są one w szklarni nad różami, zwykle 1 szt. na 100 m² powierzchni. Jeśli sulfuratory są wykorzystywane do odparowywania siarki, to są włączone do sieci elektrycznej podczas całego okresu zagrożenia przez mączniaka prawdziwego. Wydostające się z sulfuratora pary siarki tworzą na liściach bardzo cienką warstwę osadu. Na 100 m³ szklarni stosuje się od 50 do 70 g siarki.



Fot. 32. Maty dezynfekujące obuwie przy wejściu do szklarni



Fot. 33. Dezynfekcja rąk przed wejściem na obiekt szklarniowy



Fot. 34. Opryskiwacz szklarniowy



Fot. 35. Lanca opryskiwacza



Fot. 36. Opryskiwacz ciśnieniowy posiadający 3 lance do opryskiwania



Fot. 37. Opryskiwacz szklarniowy poruszający się po drodze transportowej, zaopatrzony w pionową belkę opryskową



Fot. 38. Wózek z belką do opryskiwania



Fot. 39. Belka wraz z rozpylaczami



Fot. 40. Opryskiwacz szklarniowy ciśnieniowy



Fot. 41. Opryskiwacz ciśnieniowy taczkowy



Fot. 42. Urządzenie do aerozolowania



Fot. 43. Zbiornik na stężoną ciecz do aerozolowania



Fot. 44. Zamgławianie szklarni podczas pracy



Fot. 45. Sulfurator w szklarni

Sprawność techniczna opryskiwaczy

Opryskiwacze o pojemności zbiornika przekraczającej 30 l przeznaczone do stosowania środków ochrony roślin podlegają obowiązkowi badania sprawności technicznej w specjalistycznych stacjach kontroli. Lista akredytowanych jednostek upoważnionych do prowadzenia takich badań jest zamieszczona na stronie internetowej PIORiN. Badania sprawności technicznej nowo zakupionego opryskiwacza należy wykonać nie później niż przed upływem 5 lat od daty jego zakupu. Następne badania opryskiwaczy należy wykonywać nie rzadziej niż co 3 lata.

Obowiązkowym badaniom podlegają:

- opryskiwacze ciągnikowe i samobieżne polowe;
- opryskiwacze taczkowe o pojemności zbiornika powyżej 30 l;
- urządzenia do zaprawiania nasion, inne niż przemysłowe;
- instalacje przeznaczone do stosowania środków ochrony roślin w formie oprysku lub zamgławiania w szklarni lub tunelach foliowych;
- sprzęt samobieżny lub ciągnikowy przeznaczony do stosowania środków ochrony roślin w formie granulatu.

Badaniom nie podlegają opryskiwacze ręczne i plecakowe o pojemności zbiornika poniżej 30 l.

Dawka cieczy użytkowej

Jest uzależniona od wysokości chronionych krzewów róż. W pierwszym okresie uprawy po sadzeniu krzewów wystarczającą dawką cieczy będzie 500 l/ha. W miarę wzrostu roślin dawkę należy zwiększać. Na rośliny wysokości 50-100 cm powinniśmy zastosować od 750-1000 l cieczy. W przypadku krzewów o wysokości 1-2 m można stosować nawet 2000 cieczy na 1 ha. Dawkę cieczy można obniżyć nawet o 25%, jeśli do opryskiwania stosujemy pomocniczy strumień powietrza.

Kalibracja opryskiwacza

Częstotliwości kalibracji opryskiwacza powinna zależeć od intensywności jego eksploatacji. Zwykle czynność tę przeprowadzamy jeden raz na miesiąc. Przy sporadycznym wykorzystywaniu opryskiwacza wystarczy ją wykonać przed pierwszym jego użyciem w sezonie. W tym celu zbiornik opryskiwacza napełniamy czystą wodą, np. w 20-30% objętości. Następnie uruchamiamy opryskiwacz i przy określonym ciśnieniu sprawdzamy ilość wypryskanej cieczy przez każdy rozpylacz, wykorzystując kalibrowane cylindry pomiarowe. Dla każdego rozpylacza czynność powtarzamy kilkakrotnie. Następnie wyliczony faktyczny wydatek cieczy porównuje się z danymi w tabelach zestawiających fabryczne wydatki cieczy użytkowej uzyskiwane dla poszczególnych typów dysz przy określonym ciśnieniu (zamieszczany przez producentów dla danego rodzaju dyszy). Wyliczony średni wydatek z dyszy nie może odbiegać od wartości podanej w tabeli. Jeśli wydatek różni się o około 5%, należy wymienić rozpylacze na nowe.

Rozpylacze i ciśnienie cieczy

Do ochrony róż przed chorobami i szkodnikami stosuje się zwykle rozpylacze wirowe, które wytwarzają strumień kropeł w formie pustego stożka o kącie rozpylenia 80°. Jeśli do nanoszenia cieczy na rośliny stosujemy lance sadownicze, ciśnienie może wynosić nawet ponad 30-40 barów.

Prędkość opryskiwania

Operator z lancą opryskiwacza powinien się przemieszczać z prędkością od 3 do 4 km/godz. Należy pamiętać, że w przypadku gęstych nasadzeń róż prędkość winna wynosić 3 km/godz. lub być niższa, aby umożliwić dokładne pokrycie cieczą chronionych roślin.

Ograniczenie znoszenia

W przypadku stosowania środków do ochrony róż w uprawie pod osłonami znoszenie cieczy można ograniczyć przez zamknięcie wietrzników, stosowanie rozpylaczy grubokroplistych (czektorowych), obniżenie ciśnienia cieczy i prędkości roboczej oraz regulację strumienia powietrza.

Strefy ochronne

W uprawie pod osłonami należy zachować szczególną ostrożność, aby w obrębie obiektu ciecz nie była przenoszona na inne gatunki roślin, jeśli takowe są uprawiane obok róż.

Środki ochrony osobistej

Z uwagi na szkodliwość środków ochrony roślin dla człowieka, często do końca niepoznaną, niezbędne jest stosowanie odzieży ochronnej. Operator przygotowujący ciecz użytkową winien być ubrany:

- w specjalny kombinezon ochronny;
- mieć założone rękawice gumowe sięgające za przeguby i schowane w rękawach kombinezonu;
- mieć założone buty gumowe z nogawkami spodni wypuszczonymi na cholewki;
- mieć założony specjalny kask ochronny na głowę z filtrem powietrza lub okulary ochronne na oczy (gogle) oraz maskę filtrującą na drogi oddechowe. W przypadku wykonywania zabiegów ciągnikami posiadającymi szczelną klimatyzowaną kabinę w czasie opryskiwania można zdjąć zabezpieczenia głowy.

Operator jest szczególnie narażony na środki ochrony w czasie odważania i przygotowywania cieczy użytkowej. W czasie tej czynności, w przypadku używania środków toksycznych, winien dodatkowo zakładać gumowy fartuch ochronny. Odzież ochronna po zakończonym użytkowaniu i dokładnej dezynfekcji winna być wysuszona i przechowywana w specjalnym pomieszczeniu znajdującym się w magazynie środków ochrony.

Magazyn środków ochrony roślin

Przechowywanie środków ochrony roślin regulują Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz.U. 2013 poz. 625).

Środki ochrony roślin powinny być przechowywane w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą. Powinny być zabezpieczone przed przypadkowym spożyciem przez człowieka lub zwierzęta. Muszą być chronione przed dziećmi. Środki ochrony roślin przechowuje się w miejscach lub obiektach, w których zastosowano rozwiązania zabezpieczające przed skażeniem wód powierzchniowych i podziemnych w rozumieniu przepisów Prawa wodnego.

Magazyn środków ochrony winien znajdować się w oddzielnym murowanym pomieszczeniu posiadającym ogrzewanie, w którym w okresie zimy powinna być utrzymywane temperatura powyżej 0 °C, zapobiegająca zamarzaniu preparatów w formie cieczy, oraz latem

nieprzekraczająca 30 °C. Na drzwiach wejściowych należy umieścić tablicę **Magazyn środków ochrony roślin oraz nieupoważnionym wstęp wzbroniony**. W oknach winny być przyciemniane szyby lub szyby powinny być zamalowane białą farbą emulsyjną, aby ograniczyć penetrację wnętrza przez promienie słoneczne. Przy wejściu do magazynu winny znajdować się wyłączniki oświetlenia oraz podwójnej wentylacji. W środku magazynu posadzka winna być wyłożona utwardzoną łatwo zmywalną powierzchnią, najlepiej płytkami ceramicznymi, z kratką ściekową. Obieg wody winien być podłączony do kanalizacji, z odprowadzeniem do oddzielnego zamkniętego zbiornika, z którego ciecz trafia do stanowiska Biobed. Regały na przechowywane środki winny być wykonane elementów metalowych pomalowanych proszkowo. W magazynie winien być pojemnik na puste opakowania oraz zestaw do likwidacji rozlanych lub rozsypanych środków (łopata, szczotka, piasek, pojemnik). Magazyn winien być usytuowany odległości nie mniejszej niż 20 m od studni, zbiorników i cieków wodnych.

Napełnianie opryskiwacza i czyszczenie sprzętu

Sporządzanie cieczy i napełnianie opryskiwacza należy wykonać w bezpiecznym miejscu, najlepiej, jeśli jest to możliwe, na specjalnym stanowisku Biobed. Ciecz do opryskiwania należy przygotowywać bezpośrednio przed wykonaniem zabiegu. W wyjątkowych sytuacjach może być ona pozostawiona w zbiorniku opryskiwacza przez 24 godz. Przed przystąpieniem do sporządzania cieczy użytkowej należy zapoznać się z etykietą-instrukcją stosowania środka, dołączoną do każdego preparatu. Napełniając opryskiwacz oraz przygotowując ciecz, należy pamiętać, żeby:

- nigdy nie napełniać opryskiwaczy wodą i przygotowywać ciecz użytkową w pobliżu cieków wodnych oraz studni (zachować przynajmniej 20 m odległość);
- nigdy nie napełniać zbiornika opryskiwaczy wodą bezpośrednio ze studni. Zawsze należy korzystać z wody znajdującej się w dodatkowym zbiorniku (pośrednim). Najlepiej, jeśli woda ze zbiornika wydostaje się pod własnym ciśnieniem, co zapobiega jej cofnięciu się.

Nowoczesne opryskiwacze umożliwiają przygotowanie cieczy za pomocą specjalnego rozwadniacza. W przypadku, gdy używamy starszego typu opryskiwaczy, najpierw wysypujemy preparaty w formie proszku do pojemnika około 10 l i następnie stopniowo mieszając, dodajemy wodę. Po wymieszaniu wlewamy do zbiornika opryskiwacza napełnionego w 50% wodą, przy ciągle włączonym mieszadle. Pojemnik 3-krotnie płuczemy, wlewając resztki preparatu do zbiornika. W tym czasie można dodawać środki poprawiające parametry cieczy użytkowej. Preparaty płynne wlewamy bezpośrednio do zbiornika opryskiwacza w 50% napełnionego wodą. Opakowanie 3-krotnie napełniamy wodą w ilości 20% pojemnika, a

popłuczyny wlewamy do zbiornika. Zawsze należy pamiętać, aby przygotowywać tylko niezbędną ilość cieczy, unikając nadwyżek.

Mycie i płukanie opryskiwacz po zakończonej pracy należy przeprowadzać na polu w miejscu oddalonym przynajmniej o 30 m od cieków wodnych oraz studni. Większość opryskiwaczy zaopatrzona jest w dodatkowy zbiornik na wodę i lancę do ciśnieniowego mycia opryskiwacza. W celu zwiększenia skuteczności mycia i płukania opryskiwacza do cieczy można dodawać specjalne bezpieczne dla środowiska środki myjące. Mycie opryskiwacza można wykonać również na stanowisku Biobed.

Zagospodarowanie pozostałości po zabiegach

Zwykle po zakończonym zabiegu, pomimo wcześniejszych wyliczeń, niewielka ilość cieczy pozostaje w zbiorniku. Kategorycznie zabrania się wylewania pozostałości cieczy na glebę, gdyż prowadzi to do miejscowego skażenia środowiska. Pozostałą w zbiorniku ciecz rozcieńczamy kilkakrotnie wodą, a następnie opryskujemy wcześniej chronione rośliny aż do całkowitego zużycia cieczy. Wypryskując rozcieńczoną pozostałą ciecz, należy zmniejszyć ciśnienie i zwiększyć szybkość przejazdu, aby nie doprowadzić do splukiwania wcześniej naniesionego środka. Opryskiwanie pozostałościami cieczy wykonujemy w miejscu, gdzie rozpoczęliśmy opryskiwanie plantacji.

6 SYSTEM WSPOMAGANIA DECYZJI

Obecnie brakuje systemów wspomaganie decyzji w ochronie róż przed agrofagami. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach są prowadzone badania nad ich opracowaniem, ze szczególnym zwróceniem uwagi na optymalny sposób i termin zwalczania oraz właściwy dobór środków ochrony.

Przy wyborze środków ochrony i terminu ich stosowania można korzystać z książki:

*Ochrony róż – opracowanej przez autorów z Instytutu Ogrodnictwa,

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

www.bip.minrol.gov.pl/po/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/

lub wyszukiwarki środków ochrony roślin:

www.bip.minrol.gov.pl/po/Informacjebranzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Wyszukiwarka-i-etykiety-srodkow-ochrony-roslin

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.skierniewice.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

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

www.ibles.waw.pl – Instytut Badawczy Leśnictwa w Sękocinie Starym

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 – Państwowy Zakład Higieny

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

7 ZASADY PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Zgodnie z 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) właściciele profesjonalnych gospodarstw rolnych (w tym ogrodniczych) są zobowiązani do prowadzenia ewidencji zabiegów wykonywanych z użyciem chemicznych środków ochrony roślin. W ewidencji muszą być podane następujące dane: termin przeprowadzenia zabiegu, gatunek rośliny, powierzchnia uprawy w gospodarstwie, powierzchnia, na której przeprowadzono zabieg, nazwa zastosowanego środka, dawka na jednostkę powierzchni, zwalczany agrofag, faza rozwojowa róży (wysokość), warunki pogodowe w czasie wykonywania zabiegu (temperatura powietrza), skuteczność środka.

TABELA 19. TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY

L.p.	Data wykonania zabiegu	Odmiana róż	Powierzchnia uprawy w ha	Wielkość opryskiwanej powierzchni	Numer pola	Zastosowany środek ochrony			Przyczyna zastosowania (nazwa agrofaga)	Warunki pogodowe			Uwagi	Podpis
						Nazwa handlowa	Substancja czynna	Dawka w l/ha lub stęż. w %		Temperatura powietrza	Wilgotność powietrza	Skuteczność zabiegu w %		

W gospodarstwie ewidencja stosowanych zabiegów ochrony winna być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat od wykonania zabiegu. Prawdopodobnie prowadzona ewidencja posłuży do prognozowania pojawu agrofagów w następnym sezonie, do skorygowania doboru środków ochrony w przypadku ich niskiej skuteczności oraz zapobiegnie wielokrotnemu stosowaniu środków należących do tych samych grup chemicznych o podobnym mechanizmie działania na agrofagi.

LITERATURA

- Czuba S., Orlikowski L.B., Wojdyła A. 1989. Zastosowanie opryskiwacza "Elektrodyn" w ochronie róż przed *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*. Pr. Inst. Sad. i Kw. iac., Ser. B, 13, 237-244.
- Czuba S., Wojdyła A. 1991. Wpływ techniki opryskiwania na skuteczność ochrony róż przed *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*. Pr. Inst. Sad. i Kw. iac., Ser. B, 16, 209-215.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2014. Dobra praktyka postępowanie przy stosowaniu środków ochrony roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, s. 52.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Godyń A. 2015. Poradnik Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, s. 96.
- De Kreij C., Voogt W., Bass R. 1999. Nutrient solutions and water quality for soilless cultures. Res. Sta. Floricult. Glasshouse Veget. Naaldwijk, Holandia.
- Fatel K. 2001. Przykłady nawożenia róż w podłożach inertnych. Mat. Konf. „Uprawa róż po osłonach”. ISK Skierniewice, 19-22.
- Hołownicki R. 2006. Technika opryskiwania roślin dla praktyków. Plantpress, Kraków, s. 212.
- Kochman J. Węgorek W. 1978. Ochrona roślin. (Praca zbiorowa), PWRiL Warszawa.
- Metodyka integrowanej ochrony jabłoni (materiały dla doradców). 2015 www.minrol.gov.pl
- Mercurio G. 2007. Cut rose cultivation around the world. Schreurs B.V. De Kwakel, The Netherlands.

- Oświęcimski W. 1996. Pożywki do upraw szklarniowych. *Hasło Ogrodnicze* 9: 57-60.
- Oświęcimski W., 2001. Uprawa róż na grodanie. *Mat. Konf. „Uprawa róż po osłonami”*. ISK Skierniewice, 14-18.
- Wojdyła A.T. 2010. Ocena skuteczności środka Olejan 85 EC w ochronie róż przed *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* i *Diplocarpon rosae*. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 554: 295-303.
- Wojdyła A.T. 2010. Wpływ środka Silwet Gold na skuteczność fungicydów stosowanych do ochrony róż przed *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae*. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 554: 305-314.
- Wojdyła A.T. 2010. Biochikol 020 PC środek biotechniczny w ochronie roślin ozdobnych przed patogenami nalistnymi. *Ochrona przyrody szansą rozwoju regionalnego*. Skierniewice 2010. Monografia: 133-145.
- Wojdyła A.T. 2012. Effect of vegetable and mineral oils on the germination of spores of *Diplocarpon rosae* Wolf. *Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus* 11(4): 143-156.
- Wojdyła A.T. 2012. Możliwość wykorzystania środka Huwa-San TR-50 w ochronie roślin ozdobnych przed patogenami nalistnymi. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 52 (1): 106-111.
- Wojdyła A.T. 2012. Wpływ środka Silwet Gold na skuteczność fungicydów stosowanych do ochrony wierzby przed *Melampsora epitea*. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 52 (1): 112-115.
- Wojdyła A.T. 2013. Effect of vegetable and mineral oils on the development of *Diplocarpon rosae* Wolf the causal agent of black spot of rose. *Ecol. Chem. Eng. A*, 20(2): 175-185.
- Wojdyła A.T. 2013. Wpływ preparatu Silwet Gold na skuteczność fungicydów stosowanych do ochrony gerbery przed *Erysiphe polyphaga*. *Zesz. Nauk. Inst. Ogrodnictwa* 21: 139-146.
- Wojdyła A.T. 2015. Effect of vegetable and mineral oils on the development of *Sphaerotheca pannosa* var. *rosae* – the causal agent of powdery mildew of rose. *Bulgarian J. Agric. Sci.* 21(4): 855-862.
- Wojdyła A., Kamińska M., Łabanowski G., Orlikowski L. 2007. *Ochrona róż*. Plantpress, Kraków, s. 102.
- Wojdyła A.T., Wieczorek W., Świętosławski J. 2010. Nawóz do ochrony róż przed mączniakiem prawdziwym. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 50 (1): 402-405.
- Wojdyła A.T., Wieczorek W., Świętosławski J. 2011. Nawóz powodujący obniżenie występowania szarej pleśni w roślinach ozdobnych. *Prog. Plant Protection/Post. Ochr. Roślin* 51 (3): 1212-1216.
- Wojdyła A.T., Wieczorek W., Świętosławski J. 2013. Skuteczność nawozu Solfan PK w ochronie róż przed czarną plamistością. *Episteme: Czasopismo naukowo-kulturalne*, Kraków 3(20): 217-226.