

## MATERIAŁY SZKOLENIOWE

dla osób prowadzących szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin - zgodnie z zał. nr 4 do Rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dziennik Ustaw z 2013 r. Poz. 554) - **Program szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin sprzętem naziemnym, z wyłączeniem sprzętu montowanego na pojazdach szynowych oraz innego sprzętu stosowanego w kolejnictwie.**

**Opracowano w ramach Zadania Celowego MRiRW na 2022 rok**

**– Zadanie 6.7. Doskonalenie techniki ochrony roślin – kierownik dr A. Godyń**

### Wykonawcy:

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr Katarzyna Pochrząst	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr Wojciech Warabieda	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr Anna Poniatońska	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr M. Sekrecka	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr A. Poniatońska	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr A. Włodarek	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Ochrony Roślin
dr A. Godyń	– Instytut Ogrodnictwa–PIB, Zakład Agrotechnologii

Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy  
Skierniewice 2022 r.

## Spis treści

Rodzaj szkolenia / Temat szkolenia / Zagadnienie	Str.
<b>Program szkolenia uzupełniającego</b>	
<b>Temat nr 3 - Integrowana ochrona roślin (90 min)</b>	
3.1. Podstawowe wiadomości o organizmach szkodliwych, w tym o organizmach wytwarzających mykotoksyny (35 min)	3
3.1.1. Podstawowe wiadomości o organizmach chorobotwórczych (bez wytwarzających mykotoksyny)	3
3.1.2. Podstawowe wiadomości o organizmach wytwarzających mykotoksyny i ich zwalczaniu	9
3.1.3. Podstawowe wiadomości o chwastach i ich zwalczaniu	12
3.1.4. Podstawowe wiadomości o szkodnikach i ich zwalczaniu	16
3.2. Przegląd nowości dotyczących metod ochrony roślin, w tym: agrotechnicznej, hodowlanej, mechanicznej, fizycznej, biologicznej, chemicznej, integrowanej oraz kwarantanny (20 min)	39
3.3. Zasady integrowanej ochrony roślin, integrowanej produkcji roślin i rolnictwa ekologicznego (15 min)	44
3.4. Dobra praktyka ochrony roślin (20 min)	52

### 3.1. Podstawowe wiadomości o organizmach szkodliwych i ich zwalczaniu, w tym o: a) organizmach chorobotwórczych, w tym organizmach wytwarzających mykotoksyny; b) chwastach; c) szkodnikach

Czas trwania: 35 min

Do decyzji osoby prowadzącej wykład pozostawia się podzielenie dostępnego czasu między zagadnienia zawarte w punktach a, b i c, zależnie od zapotrzebowania uczestników szkolenia. W przypadku szkolenia dla osób zainteresowanych uprawami rolniczymi, należy wykorzystać własne materiały dotyczące chorób i szkodników upraw rolniczych przygotowane według schematu przyjętego dla upraw sadowniczych (choroby i szkodniki) i warzyw (szkodniki).

W ramach zagadnienia omówiono oddzielnie choroby występujące na roślinach sadowniczych oraz oddzielnie organizmy wytwarzające mykotoksyny występujące w owocach i produktach rolniczych.

#### 3.1.1. Podstawowe wiadomości o organizmach chorobotwórczych (bez wytwarzających mykotoksyny)

Lider opracowania: dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB

##### Identyfikacja sprawców chorób grzybowych roślin sadowniczych.

Niektóre choroby można dość łatwo rozpoznać po oznakach etiologicznych widocznych na powierzchni porażonej rośliny w postaci charakterystycznych utworów ich sprawców, na przykład zarodnikowania – *Colletotrichum acutatum* (antraknoza truskawki), szarego pylącego nalotu trzonków i zarodników konidialnych – *Botrytis cinerea* (szara pleśń), owocników – *Godronia cassandrae* (zgorzel pędów borówki wysokiej), uredyniów czyli zarodników rdzawnikowych grzyba *Cronartium ribicola* (rdza wejmutkowo-porzeczkowa).

W przypadku niektórych chorób, zwłaszcza powodujących objawy na pędach (zamieranie pędów, zgorzele pędów, nekrozy na pędach czy podobne do nich uszkodzenia mrozowe), konieczne jest przeprowadzenie analizy laboratoryjnej polegającej na izolacji i hodowli patogenu na sztucznych podłożach mikrobiologicznych, a czasem konieczne jest nawet wykonanie testów z użyciem metod biologii molekularnej (izolacja kwasów nukleinowych, identyfikacja molekularna z użyciem starterów gatunkowo specyficznych, sekwencjonowanie, analiza genów metabolizmu podstawowego i genów związanych z patogennością).

##### Najważniejsze choroby drzew ziarnkowych.

**Parch jabłoni** jest najgroźniejszą chorobą jabłoni, wymagającą corocznego zwalczania. Sprawca choroby grzyb *Venturia inaequalis* poraża liście, działki kielicha, szypułki owoców i owoce. Na liściach, zwłaszcza na ich dolnej stronie, powstają oliwkowo-zielone, aksamitne, nieregularne plamy, na których tworzą się skupiska trzonków konidialnych z zarodnikami konidialnymi; z czasem plamy te stają się ciemnobrązowe do czarnych o wyraźnych brzegach, tkanka przylegająca do plamy staje się cieńsza, a powierzchnia liścia w tym miejscu ulega deformacji lub niekiedy także perforacji. Silnie porażone liście skręcają się, wykrzywiają, a występujące na nich plamy zlewają się w duże skupienia ułożone często wzdłuż nerwu głównego. Na zawiązkach owoców pierwsze plamy pojawiają się na ich szypułkach, przyczyniając się do przedwczesnego zrzucania zawiązków; na powierzchni młodych owoców plamy są bardzo podobne do tych na liściach, a wraz ze wzrostem owoców stają się ciemnobrązowe i skorkowaciałe. Wczesne infekcje owoców powodują ich nierównomierny wzrost, w wyniku czego powstaje zniekształcenie, a czasem pęknięcie powierzchni pokrytej plamą. Zakażenia owoców w końcu lata mogą nie ujawniać się do zbioru, ale dopiero podczas przechowywania w formie małych, czarnych plamek (tzw. parch przechowalniczy).

W określeniu terminu rozpoczęcia ochrony chemicznej pomocne jest prowadzenie obserwacji rozwoju pseudotecjów grzyba. Stwierdzenie dojrzałych, gotowych do wysiewu zarodników workowych

jest wskazówką wykonania pierwszego zabiegu, jednak aby doszło do zakażenia konieczna jest również obecność podatnej na porażenie tkanki oraz wysoka wilgotność względna powietrza. Wysiewy zarodników workowych stanowią największe zagrożenie w fazie BBCH 07 (początek pęknięcia pąków, widoczny zielony wierzchołek pierwszego liścia). Obecność w pseudotecjach pierwszych dojrzałych zarodników pozwala na ustalenie tzw. biofixu (daty rozpoczęcia analizy prognostycznej przez wybrany model matematyczny). Natomiast realne wysiewy zarodników workowych rejestruje się za pomocą analizy taśmy sporetrapu. Bardzo pomocne w prawidłowo prowadzonej ochronie chemicznej przeciwko parchowi jabłoni jest korzystanie ze wskazań sygnalizatorów i programów symulacyjnych, dostarczających informacji o możliwych wysiewach zarodników workowych, zwilżeniu organów roślin, infekcjach. Do określenia ryzyka infekcji można wykorzystać wskazania jednego z modeli prognostycznych, np. RIMpro, MetApple. Z metod zapobiegawczych najważniejsze jest ograniczanie źródła infekcji pierwotnej, poprzez stosowanie jesiennego zabiegu 4-5% roztworem mocznika. Zabieg należy wykonać w końcu października lub na początku listopada, przed opadnięciem liści zwykle po pierwszych przymrozkach. Należy także wygrabić i niszczyć opadłe, porażone w poprzednim roku liście.

Ochrona chemiczna jest konieczna od fazy pojawiania się wierzchołków młodych liści do okresu zbioru z zachowaniem okresu karencji. Największe zagrożenie przypada od fazy różowego pąka (k. kwietnia /początek maja) do okresu gdy owoc osiąga 20 mm średnicy (połowa czerwca). W początkowym okresie należy stosować środki zapobiegawcze o działaniu powierzchniowym, a przy większym zagrożeniu – także ich mieszanin ze środkami anilinopirymidynowymi, strobilurynowymi lub triazolowymi. W okresie największego zagrożenia, na podatnych odmianach, opryskiwania powinny być wykonywane nawet co 5-7 dni. Po okresie największego zagrożenia zabiegi można wykonywać rzadziej (co ok 14 dni) i środkami o działaniu powierzchniowym.

**Parch gruszy.** Sprawca choroby grzyb *Venturia pirina* poraża liście, ogonki liściowe, pędy, szypułki, zawiązki owoców i owoce. Zimuje na opadłych porażonych liściach w formie pseudotecjów oraz w postaci strzępek grzybni w pąkach i na porażonych w poprzednim sezonie pędach. Infekcji pierwotnych dokonują zarówno zarodniki workowe, jak i konidialne. Na dolnej stronie liści, przeważnie wzdłuż nerwu głównego, powstają początkowo oliwkowe, potem czarne, aksamitne, nieregularne plamy; przy silnym porażeniu plamy zlewają się w większe skupienia. Na silnie porażonych zawiązkach owoców plamy są duże w kolorze od ciemnobrązowego do czarnego i mają regularne brzegi. Owoce rosnąc pękają w miejscu suchych, korkowatych plam w wyniku czego tworzą się głębokie szczeliny. Spękania takie nie tworzą się w wyniku infekcji zachodzących późnym latem; powstają wtedy tylko drobne, czarne plamki na owocach. Na silnie porażonych, wierzchołkowych częściach pędów początkowo tworzą się niewielkie uwypuklenia, które na skutek pęknięcia kory zmieniają się w strupy.

Pierwszą lustrację należy przeprowadzić tuż przed rozpoczęciem wegetacji (faza rozwojowa BBCH 51). W sadach, w których pod koniec poprzedniego sezonu nie wykonano oceny porażenia pędów, stwierdzenie obecności źródła infekcji jest podstawą wykonania zabiegu zapobiegawczego. Następne lustracje należy przeprowadzić bezpośrednio po kwitnieniu (faza BBCH 69) oraz na przełomie czerwca i lipca. Jesienna lustracja drzew po zbiorze owoców (faza BBCH 91) umożliwia ocenę porażenia pędów pod kątem zimowania w sadzie źródła zarodnikowania konidialnego. Ochrona chemiczna przeciwko parchowi gruszy jest konieczna tylko na podatnych odmianach. Zabiegi zapobiegawcze środkami powierzchniowymi, należy wykonywać od momentu rozwinięcia się pierwszych liści. W przypadku stwierdzenia objawów (niezależnie od stopnia porażenia poszczególnych organów) w czasie każdej z tych lustracji należy wykonać zabiegi fungicydami o działaniu systemicznym/ wgłębnym.

Grzyb *Podospaera leucotricha* jest sprawcą **mączniaka jabłoni**. Objawy choroby występują na liściach, pędach, kwiatach, zawiązkach owoców i owocach. Srebrzysta powierzchnia pędów jabłoni w okresie bezlistnym świadczy o ich silnym porażeniu w poprzednim sezonie i o obecności zimującej grzybni sprawcy choroby w pąkach. Od fazy zielonego pąka kwiatowego na całej powierzchni organów rozwijających się z porażonych pąków pojawia się biały mączysty nalot. Silne porażenie liści hamuje ich wzrost, a następnie prowadzi do deformacji i zasychania. Objawy infekcji wtórnych widoczne są na górnej stronie liści w formie rozmytej chlorozy, a na spodniej jako mączysty nalot. Zakażone kwiaty są zniekształcone i zamierają, nie tworząc owoców. W wyniku infekcji wtórnych na zawiązkach owoców

pojawia się biały, mączysty nalot, z czasem zmieniający się w siateczkowate ordzawienia na powierzchni owoców. W niektóre lata, na podatnych odmianach choroba ogranicza wzrost pędów, zmniejsza wielkość i jakość plonu, zwiększa podatność drzew na mróz. Nasilenie tej choroby w dużej mierze zależy od zimowych spadków temperatury poprzedzających dany sezon. Ostanie zimy są łagodne. Niemal w całym kraju maksymalne spadki temperatury zimą 2018/19 osiągnęły -11,9 °C, zimą 2019/20 – minus 10,1 °C. W takich warunkach grzyb *P. leucotricha* dobrze przetrzymuje we wszystkich porażonych pąkach i nasilenie choroby na niechronionych jabłoniach było bardzo wysokie.

Lustracje należy rozpocząć w czasie uwidaczniania się pierwszych objawów mączniaka powstałych od infekcji pierwotnych, to jest od momentu rozwoju pąków jabłoni. Najliczniejsze objawy pojawiają się zwykle w fazie różowego pąka i początku kwitnienia. Obserwacjami należy objąć około 10-15 losowo wybranych drzew na kwaterze danej odmiany. Stwierdzenie objawów na ponad 4% pędów uzasadnia wykonanie zabiegu chemicznego. Drugim ważnym terminem lustracji jest koniec czerwca/początek lipca, kiedy można ocenić efektywność prowadzonej ochrony chemicznej i podjąć decyzję odnośnie dalszych zabiegów; wykonanie zabiegów chemicznych jest konieczne przy porażeniu 30-40% pędów. Wczesną wiosną pędy z objawami srebrzenia, a w okresie przed kwitnieniem młode pędy z widocznymi objawami mączniaka (od infekcji pierwotnych) powinny być usuwane. W ograniczaniu choroby bardzo istotne jest umiarkowane nawożenie sadu, nie powodujące przedłużenie wzrostu długopędów. Na kwaterach, na których nie przeprowadza się wycinania pędów, bardzo ważne jest opryskiwanie przed kwitnieniem, gdy porażonych jest więcej niż 4% pędów. Na odmianach podatnych konieczna jest kontynuacja ochrony po kwitnieniu (minimum 4-5 zabiegów w odstępach 7-10-14 dniowych zależnie od warunków atmosferycznych. Jeśli na przełomie czerwca i lipca, porażonych jest 40% pędów na podatnych odmianach ('Cortland', 'Jerseymac' 'Paulared'), to zabiegi powinny być kontynuowane.

#### **Choroby różnych drzew pestkowych.**

**Brunatna zgnilizna drzew pestkowych (*Monilinia* spp.).** W Polsce choroba najbardziej szkodliwa dla wiśni, ponieważ prowadzi do zamierania kwiatów i pędów, a nawet całych drzew. Na pozostałych gatunkach drzew pestkowych powoduje przede wszystkim zgnilizny owoców. Porażone kwiaty brunatnieją, zamierają i pozostają na drzewie przez długi czas. Młode pędy, do których grzyb przerasta z porażonych kwiatów, zamierają, ich wierzchołki zakrzywiają się na kształt pastorału, a liście brunatnieją i zasychają. Na zamierających pędach pojawiają się wycieki gumy, zlepiającej martwe liście z pędami. W okresie dojrzewania, zakażeniu czasami ulegają także owoce, głównie uszkodzone przez szkodniki, grad lub pękające pod wpływem opadów. Na gnijących owocach pojawiają się szare (*M. laxa*, *M. fructicola*) lub żółtobrunatne (*M. fructigena*, *M. polystroma*), brodawkowate sporodochia z licznymi zarodnikami konidialnymi. Porażone owoce ulegają mumifikacji i pozostają na drzewie do przyszłego sezonu.

Pierwszą lustrację sadów należy przeprowadzić w okresie opadania płatków (BBCH 67) na kwiatostanach, drugą - na pędach, po ok. 4 tygodniach po opadnięciu płatków (BBCH 69). Ocenę porażenia owoców można wykonać w czasie ich zbioru. We wszystkich sadach, a zwłaszcza szczególnie zagrożonych (w których choroba występowała w ubiegłym roku i w których nie usunięto porażonych pędów), konieczne są zabiegi zapobiegawcze. Pierwszy zabieg należy wykonać w początkowej fazie kwitnienia – kiedy rozchylone są pojedyncze pąki, a następny w fazie pełnia kwitnienia. Do zabiegów agrotechnicznych ograniczających nasilenie choroby należą wycinanie porażonych pędów oraz usuwanie z drzew mumii porażonych owoców.

Grzyb *Blumeriella jaapii* jest sprawcą **drobnej plamistości liści drzew pestkowych**. Choroba występuje powszechnie, w zmiennym nasileniu, głównie na wiśniach, rzadziej na czereśniach. Jej nasilenie zależy od warunków pogodowych, wielkości źródła infekcji oraz podatności odmiany. Objawy choroby występują przede wszystkim na liściach, rzadziej na szypułkach i owocach. Pierwsze objawy pojawiają się na liściach już w końcu maja w postaci nielicznych, najpierw bladozielonych, potem brunatnoczerwonych plamek. Z czasem plam przybywa. Na dolnej stronie liści, w miejscu plam, powstają małe wzniesienia, z widocznymi białokremowymi skupieniami zarodników konidialnych. Silnie porażone liście żółkną i przedwcześnie opadają, co w niektóre lata prowadzi do całkowitej

defoliacji drzew jeszcze przed zbiorem owoców. Wczesna defoliacja zaburza proces dojrzewania owoców, które nie wybarwiają się i tracą wartość handlową.

Obserwacje nasilenia choroby należy prowadzić w okresie wegetacji zarówno przed, jak i po zbiorach owoców. Pierwsze objawy choroby są widoczne w końcu maja. Większość uprawianych odmian wiśni jest w średnim lub dużym stopniu podatna na tę chorobę i wymaga ochrony chemicznej. Zwalczanie chemiczne należy rozpocząć bezpośrednio po kwitnieniu, a dalsze 2-3 zabiegi wykonać co 10-14 dni, z zachowaniem okresu karencji i uwzględnieniem warunków atmosferycznych. W lata szczególnie wilgotne, gdy porażenie liści w czasie zbioru wynosi ponad 10%, należy dodatkowo wykonać 1-2 zabiegi po zbiorze owoców. W celu ograniczenia źródła infekcji należy wygrabić i usuwać z sadu opadłe, porażone liście.

Grzyb *Chondrostereum purpureum* – sprawca **srebrzystości liści** poraża wiele gatunków drzew owocowych i leśnych. Wśród pestkowych najczęściej porażane są śliwy i wiśnie. Charakterystyczne srebrzystoszare zabarwienie liści jest objawem wtórnym, powstającym na skutek działania toksyn grzyba. Srebrzenie może obejmować liście całej korony lub tylko pojedynczych gałęzi. Pierwotne objawy choroby występują na gałęziach, konarach, a nawet pniach, na których pojawiają się podłużne, rozległe nekrozy; kora w tych miejscach pęka i zamiera; miękisz korowy staje się gąbczasty, a jego zewnętrzne warstwy zasychają i łuszczą się, dając objaw „papierowości kory”; pod zniszczoną korą drewno sinieje i brunatnieje, a przerastając grzybnią ulega suchej zgniliznie. Etiologiczną oznaką choroby są owocniki grzyba rozwijające na powierzchni kory zamierających drzew. Owocniki są płaskie, półkolisty o pofałdowanych brzegach, ułożone najczęściej dachówkowato jeden nad drugim; górna strona owocnika jest szara, a dolna jasno-czerwona lub fioletowo-czerwona. Grzyb przez lata może rozwijać się w drewnie zanim wytworzy owocniki.

Lustracje należy prowadzić od wczesnej wiosny aż do zbiorów oraz jesienią; owocniki grzyba pojawiają się najczęściej jesienią i wiosną, a objawy srebrzenia liści są widoczne już w maju. Drzewa z typowymi objawami porażenia (owocniki) oraz zamierające gałęzie należy wyciąć i spalić. Istotne jest prawidłowe cięcie drzew, tak aby nie dopuszczać do rozłamywania się konarów i powstawania ran. Cięcie należy wykonywać w dni suche i słoneczne. Oddzielnie należy ciąć drzewa zdrowe i z objawami porażenia. Aktualnie brak zarejestrowanych środków do zwalczania.

### Najważniejsze choroby roślin jagodowych

**Szara pleśń** corocznie powoduje znaczne straty w uprawach truskawek, malin i borówki wysokiej. Sprawca choroby grzyb *Botrytis cinerea* poraża liście, ogonki liściowe, pędy, szypułki, kwiaty, zawiązki owoców i owoce. Z porażonych kwiatów grzyb często przerasta do działek kielicha, a następnie do szypułki i powoduje zamieranie całych kwiatostanów. W przypadku porażenia działek kielicha i dna kwiatowego rozwijający się owoc jest zdeformowany, brunatnieje i gnije. Porażone, jeszcze zielone owoce często zasychają, natomiast na dojrzałych pojawia się biała, puszysta grzybnia oraz szary, pyłący nalot trzonków konidialnych z zarodnikami. Do masowego gnicia owoców może dochodzić także podczas transportu i przechowywania, zwłaszcza nieschłodzonych owoców, gdyż panująca wtedy wysoka wilgotność sprzyja gwałtownemu rozwojowi sprawcy choroby. Na różnych częściach porażonych pędów malin i borówki wysokiej rozwijają się rozległe, bez wyraźnej granicy między zdrową a chorą tkanką, jasnobrązowe plamy, na których powierzchni zwykle w okresie jesienno – zimowym tworzą się czarne, płaskie przetrwalniki grzyba – sklerocja. W przypadku borówki grzyb jest także przyczyną wierzchołkowego zamierania pędów.

Obserwacje pod kątem szarej pleśni na truskawce należy prowadzić w okresie od kwitnienia (faza BBCH 61) do końca zbiorów (faza 89), notując liczbę porażonych kwiatów, zawiązków owocowych i owoców na 100 losowo wybranych krzewach w różnych miejscach plantacji.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:

- nowe plantacje zakładać z odmian mało podatnych na szarą pleśń,
- usuwać liście i/lub kosić oraz wygrabić je wraz ze zużytą ściółką, co ogranicza źródło
- infekcji. Zabieg koszenia liści wykonywać najpóźniej do dwóch tygodni po zakończeniu zbioru owoców i tylko na plantacjach w dobrej kondycji.

- zapewnić dobre przewietrzanie plantacji (odpowiednie odległości między roślinami,
- odchwaszczanie),
- stosować racjonalne nawożenie, zwłaszcza azotowe,
- do nawożenia używać przekompostowanego obornika (świeży sprzyja występowaniu
- szarej pleśni i pogarsza zimowanie roślin),
- ściółkować plantacje słomą,
- nawadniać rośliny systemem kropelkowym, a w przypadku deszczowania plantacji
- zabieg wykonywać tylko w godzinach porannych.

Opryskiwania zapobiegawcze należy rozpocząć od początku kwitnienia (10% rozwiniętych kwiatów) i kontynuować do zbioru owoców z zachowaniem okresu karencji środków, co 5 –7 dni, uwzględniając przebieg pogody. Na plantacjach odmian podatnych należy wykonać 3-5 zabiegów, a na mniej podatnych 1-3 zabiegi, w zależności od przebiegu pogody i wieku plantacji. Fungicydy zarejestrowane do zwalczania choroby należą do kilku grup chemicznych, należy je stosować w rotacji i ograniczyć liczbę zabiegów preparatami należącymi do tej samej grupy. Polecane są także środki biologiczne i biotechniczne. Bardzo ważne jest dokładne opryskiwanie roślin i pokrycie cieczą użytkową wszystkich organów nadziemnej części.

Obserwacje krzewów borówki wysokiej w okresie wiosennym należy prowadzić pod kątem występowania zamierania wierzchołków pędów. Pędy z objawami choroby należy wycinać i usuwać z plantacji. Porażenie powyżej 5% pędów świadczy o dużym źródle infekcji stanowiącym zagrożenie dla rozwijających się kwiatów i wskazuje na konieczność zastosowania chemicznej ochrony w czasie kwitnienia, zwłaszcza w czasie deszczowej pogody. Kolejną obserwację należy wykonać tuż po kwitnieniu, w celu określenia nasilenia zamierania kwiatostanów. Porażenie powyżej 5% kwiatów wskazuje na konieczność kontynuacji chemicznej ochrony w okresie wzrostu owoców. W czasie zbioru należy ocenić nasilenie szarej pleśni na owocach licząc gnijące jagody w próbie 4 x 100 sztuk. Przy porażeniu powyżej 3% owoców nie powinny one być przechowywane, ani nie powinny pozostawać zbyt długo w obrocie handlowym, ponieważ istnieje ryzyko ujawnienia się infekcji ukrytej i gnicia owoców (tzw. gnicia gniazdowego).

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:

- wycinanie i niszczenie porażonych pędów przez cały okres wegetacji, szczególnie istotne wczesną wiosną,
- zapewnienie dobrego przewietrzania krzewów poprzez ich prawidłowe cięcie, zachowanie odpowiedniej rozstawy między roślinami, staranne odchwaszczanie,
- szybkie schładzanie zebranych owoców.

Ochronę chemiczną należy rozpocząć na początku kwitnienia (gdy rozwiniętych jest 10% kwiatów) i kontynuować do zbioru co 7-10 dni, uwzględniając przebieg pogody z zachowaniem karencji stosowanych środków. Fungicydy z poszczególnych grup chemicznych należy stosować przemiennie.

Obserwacje krzewów maliny, w tym pędów, kwiatów i owoców, należy prowadzić w okresie od wiosny do jesieni. Usuwanie wszystkich młodych pędów przed końcem maja (wykoszenie) pozwala na rezygnację z dwóch pierwszych opryskiwań fungicydami przeciwko zamieraniu pędów maliny.

Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:

- nowe plantacje zakładać z odmian mało podatnych na szarą pleśń,
- prowadzić maliny przy drutach, co pozwala na szybkie obsychanie pędów i ułatwia dokładne pokrycie roślin cieczą użytkową,
- zapewnić dobre przewietrzanie plantacji (usuwanie nadmiaru młodych pędów, odchwaszczanie),
- stosować racjonalne nawożenie, zwłaszcza azotowe, gdyż zbyt duże dawki tego składnika powodują wzrost podatności na chorobę,
- na plantacjach nawadnianych lub założonych na żyznej glebie wycinać do końca maja wszystkie latorośle. Pozwala to na uniknięcie wczesnych infekcji i zmniejszenie presji choroby,
- na plantacjach odmian letnich zaraz po zbiorze owoców usuwać pędy dwuletnie. Opryskiwania zapobiegawcze zaleca się rozpocząć na początku kwitnienia (10% otwartych kwiatów) i

kontynuować do zbioru z zachowaniem okresu karencji środków, co 5 –7 dni, z uwzględnieniem tempa rozwoju kwiatów i przebiegu warunków atmosferycznych. Na plantacjach podatnych odmian maliny należy wykonać zwykle 3–6 zabiegów, a na mniej podatnych odmianach wystarczą 2 lub 3 opryskiwania.

**Skórzasta zgnilizna owoców truskawki** oraz **zgnilizna korony truskawki** są powodowane przez lęgniowca *Phytophthora cactorum*. W Polsce skórzysta zgnilizna owoców występuje sporadycznie, tylko w latach z dużą ilością opadów tuż przed i podczas zbiorów. Natomiast zgnilizna korony truskawki występuje powszechnie. Typowe objawy choroby widoczne są na przekroju podłużnym korony (skróconej łodygi) w postaci pomarańczowo-brązowej, często paskowanej zgnilizny. Nie zawsze porażenie roślin prowadzi do ich zamierania. W okresach suchej, upalnej pogody może dochodzić do zahamowania procesu chorobowego i pozornego wyzdrowienia roślin. To powoduje, że patogen jest zawlekany na plantacje z pozornie zdrowymi sadzonkami. *P. cactorum* poraża także kwiaty, a potem owoce w różnych stadiach ich rozwoju. Na zielonych owocach powstają początkowo jasnobrązowe, a potem brązowe, suche plamy gnilne. Na dojrzewających i dojrzałych owocach pojawiają się jasne, szarawo-żółte do różowofioletowych, odbarwione plamy. Na przekroju owocu miąższ jest jasnobrązowy, jakby ugotowany, jędrny, żylasty. Owoce są skórzaste, „gumowe” w dotyku, mają charakterystyczny, nieprzyjemny zapach i wyraźny gorzki smak. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza owoce pokrywają się nalotem delikatnej, białej grzybni.

W praktyce laboratoryjnej gatunki *Phytophthora* najczęściej wykrywa się z materiału roślinnego przy użyciu pożywek mikrobiologicznych. Stosunkowo wolny wzrost *Phytophthora* spp. na pożywkach w porównaniu do saprotroficznych (odżywiających się martwą materią organiczną) grzybów i bakterii stanowi istotny problem w ich wykrywaniu. Dlatego też w procesie izolacji bardzo ważny jest prawidłowy wybór fragmentu rośliny. Tkanka roślinna powinna być jeszcze żywa, w tzw. aktywnym stadium infekcji. Fragmenty tkanek przeznaczone do izolacji powinny być pobierane z pogranicza zdrowej i chorej części rośliny. Wykrywanie tej grupy patogenów z całkowicie znekrotyzowanych tkanek jest wyjątkowo trudne i najczęściej kończy się niepowodzeniem. Inną powszechnie stosowaną metodą do wykrywania gatunków z rodzaju *Phytophthora* jest metoda pułapkowa, czyli pośrednia metoda izolacji sprawcy choroby. Jest ona szczególnie przydatna do izolacji *Phytophthora* spp. z gleby, jak i z roślin w zaawansowanym stadium rozwoju choroby lub zasiedlonych przez inne patogeny grzybowe i bakteryjne. Najczęściej stosowanym wariantem metody pułapkowej jest wykładanie zakażonej gleby lub zainfekowanego materiału roślinnego do specjalnych pojemników i zalewanie ich wodą w celu stymulacji tworzenia się zarodni i zarodników płytkowych. Na powierzchnię lustra wody wykłada się liście pułapkowe (np. różanecznika) i inkubuje od 7 do 10 dni (okres inkubacji uzależniony jest od temperatury i stopnia zdrewnienia liści). Po tym okresie na powierzchni liści pułapkowych obserwuje się ciemnozielone do brunatnych plamy, będące miejscem infekcji tkanki przez zoospory *Phytophthora*. Następnie fragmenty znekrotyzowanych tkanek wykłada się na pożywkę i po 24–48 godz. obserwuje się wzrost kolonii *Phytophthora*.

Obserwacje wystąpienia objawów zgnilizny korony truskawki należy prowadzić w okresie wegetacji, w terminie zależnym od rodzaju sadzonki (‘frigo’ lub bezpośrednio z matecznika), wieku i terminu posadzenia roślin. Objawy skórzastej zgnilizny owoców można zauważyć już na niedojrzałych owocach. Plantacje należy zakładać ze zdrowych sadzonek pochodzących z kwalifikowanych mateczników oraz uprawiać odmiany mało podatne na chorobę. Unikać stanowisk źle zdrenowanych. Ściółkowanie plantacji przyspiesza obsychanie owoców, zapobiega kontaktowi owoców z glebą i ogranicza infekcje. W przypadku wykrycia *P. cactorum* w glebie zaleca się przed zakładaniem nowych plantacji wykonanie odkażania gleby zarejestrowanymi do tego celu fumigantami.

#### Literatura:

<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/sygnalizacja-agrofagow/sygnalizacja-agrofagow-rosliny-sadownicze/rosliny-sadownicze-poradniki-sygnalizatora>  
<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-sadownicze>



### 3.1.2. Podstawowe wiadomości o organizmach wytwarzających mykotoksyny i ich zwalczaniu

Lider opracowania: dr A. Godyń

Mykotoksyny to wtórne metabolity grzybowe (wytwarzane przez różne rodzaje grzybów strzępkowych, należących głównie do rodzajów *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Byssosclamyces* i *Alternaria*) powszechnie występujące w żywności, które stanowią zagrożenie dla zdrowia konsumenta, a w przypadku owoców i stanowią główny czynnik powodujący ich rozpad na różnych etapach patogenezы. Mykotoksyny najczęściej występujące w owocach i ich przetworzonych produktach to aflatoksyny, ochratoksyny, patulina, fumonizyny oraz toksyny wytwarzane przez grzyby z rodzaju *Alternaria*. Tworzenie i gromadzenie się mykotoksyn w produktach żywnościowych może wystąpić na polu uprawnym, ale również podczas ich przechowywania, przetwarzania czy dystrybucji.

Istnieją dwie grupy grzybów wytwarzających mykotoksyny w żywności: grzyby polowe, które infekują uprawy przed zbiorem, oraz grzyby przechowalnicze, które występują dopiero po zbiorach. Znane jest ponad 300 mykotoksyn - niektóre charakteryzują się potencjałem antybiotykowym, a inne (nieliczne) są wyjątkowo toksyczne dla ludzi i zwierząt. Maksymalne poziomy głównych mykotoksyn dozwolone w żywności zostały ustalone na całym świecie na podstawie m.in. oceny toksyczności, źródła narażenia oraz popytu i podaży zanieczyszczonych surowców. Mykotoksyny występują w owocach (świeżych, suszonych, liofilizowanych), warzywach i produktach rolnych / zbożowych. Głównymi mykotoksynami wykrywanymi w owocach są aflatoksyny, ochratoksyny, patulina, alternariol, eter monometylowy alternariolu, tentoksyna oraz fumonizyna. Związki te są stabilne w wysokich temperaturach i utrzymują się w produktach przez długi okres przechowywania. Nie mają charakterystycznego zapachu i nie zmieniają właściwości organoleptycznych żywności, co utrudnia ich wykrywanie.

Wśród toksycznych grzybów polowych można wyróżnić:

- patogeny roślinne,
- grzyby rosnące na starzejących się lub poddanych stresowi roślinach
- grzyby, które początkowo kolonizują roślinę przed zbiorem, predysponując produkt do zanieczyszczenia mikotoksynami po zbiorach.

Mykotoksyny pozostają w produktach nawet po wyeliminowaniu produkujących je grzybów. Mykotoksyny posiadają również zdolność dyfuzji z uszkodzonych, zgniłych części owoców do zdrowych. Narażenie głównie drogą pokarmową, też przez skórę czy drogi oddechowe. Toksyczny wpływ mykotoksyn na zdrowie ludzi i zwierząt określamy mianem mykotoksykozy. Objawy pojawiają się w krótkim czasie, po jednorazowym spożyciu szkodliwych substancji, często w wysokich dawkach. Natomiast toksyczność przewlekła wynika z narażenia na niskie dawki mykotoksyn przez długi czas.

Tabela 1. Mykotoksyny najczęściej występujące w owocach (wg Farian E. 2019).

Mykotoksyna	Gatunek grzyba produkujący mykotoksynę	Występowanie w owocach
Aflatoksyna	<i>Aspergillus flavus</i> , <i>A. parasiticus</i>	Figi, jabłka, owoce cytrusowe
Ochratoksyna	<i>A. ochraceus</i> , <i>A. carbonarius</i> , <i>A. niger</i> , <i>Penicillium verrucosum</i> , <i>P. nordicum</i>	Jabłka, gruszki, winogrona, brzoskwinie, truskawki, wiśnie, porzeczki

Patulina	<i>P. expansum</i> , <i>P. claviforme</i> , <i>P. urticae</i> , <i>P. patulum</i> , <i>A. clavatus</i> , <i>Byssoclams fulva</i> , <i>B. nivea</i> , <i>Alternaria alternata</i>	Jabłka, wiśnie, truskawki, maliny, banany, śliwki, brzoskwinie, jagody, gruszki
Alternariol, eter monometylowy alternariolu, tentoksyna	<i>A. alternata</i>	Truskawki, jabłka, czereśnie, jagody, pomarańcze, granaty
Fumonizyna	<i>A. niger</i> , <i>Fusarium citrinium</i> , <i>F. solani</i> , <i>F. proliferatum</i>	Winogrona, banany

Tabela 2. Skutki zdrowotne działania wybranych mykotoksyn (wg Farian E. 2019).

Mykotoksyna	Efekt zdrowotny
Aflatoksyna	Rakotwórczy, mutagenny, teratogeny, immunotoksyczny, hepatotoksyczny, genotoksyczny
Ochratoksyna	Nefrotoksyczny, hepatotoksyczny, neurotoksyczny, immunotoksyczny, rakotwórczy, neurotoksyczny, teratogeny, embriotoksyczny
Patulina	Immunotoksyczny, rakotwórczy, teratogeny, embriotoksyczny, mutagenny, działanie żołądkowo-jelitowe
Alternariol, eter monometylowy alternariolu, tentoksyna	Mutagenny, rakotwórczy, fetotoksyczny, teratogeny, cytotoxyczny, estrogeny, hamowanie aktywności enzymów i fotofosforylacji, zakłócenie metabolizmu sfingolipidów
Fumonizyna	Rakotwórczy, nefrotoksyczny, hepatotoksyczny, immunosupresyjny

Tabela 3. Mykotoksyny w uprawach rolniczych - grzyby, mykotoksyny i wybrane produkty, które mogą zanieczyszczać (wg [www.latestesting.com](http://www.latestesting.com)).

Gatunek grzyba	Mykotoksyna	Zanieczyszczane produkty
<i>Aspergillus flavus</i> Link, <i>A. parasiticus</i> Speare	aflatoksyna B1, B2, aflatoksyna G1, G2	zboża, nasiona oleiste
<i>Penicillium verrucosum</i> Dierckx, <i>Aspergillus ochraceus</i> G. Wilh.	ochratoksyna A	zboża, piwo, nasiona oleiste
<i>Fusarium graminearum</i> Schwabe,	deoksyniwalenol, niwalenol	ziarno wszystkich gatunków zbóż

Fusarium culmorum (W.G. Smith) Saccardo		
F. sporotrichioides Sherb., F. poae (Peck) Wollenw.	T-2 toksyna, HT-2 toksyna	zboża
F. moniliforme J. Sheld., F. proliferatum (Matsush.) Nirenberg	fumonizyny	kukurydza, produkty kukurydziane
F. graminearum Schwabe, Fusarium culmorum (W.G. Smith) Saccardo	zearalenon	głównie ziarno kukurydzy, zboża, nasiona oleiste
Gatunki Fusarium spp.	moniliformina	zboża
Alternaria alternata (Fr.) Keissl., (A. tenuis Nees)	Alternariol, ester monometylowy alternariolu, kwas tenuazonowy, tentoksyna	zboża, nasiona oleiste
Claviceps purpurea (Fr.) Tul.	alkaloidy sporyszu	zboża

Produkcja i obecność mykotoksyn zależy od wielu czynników występujących zarówno przed, jak i po zbiorach owoców. Ryzyko wytwarzania tych związków rośnie wraz ze wzrostem warunków sprzyjających rozwojowi grzybów, szczególnie w przypadku stosowania nieprawidłowych praktyk rolniczych. Owoce dojrzałe są bardziej podatne (więcej cukrów, zmiany pH). Ponieważ mykotoksyn nie można całkowicie wyeliminować z żywności, to ochrona zdrowia publicznego polega jedynie na ustaleniu bezpiecznego poziomu tych substancji (kontrola stężenia mykotoksyn w produktach rolnych, hamowania wzrostu toksogennych pleśni oraz poprawa technik wykrywania tych związków w żywności).

Do ważnych mykotoksyn, zarówno pod względem ekonomicznym, jak i toksykologicznym w skali europejskiej i światowej zaliczamy: aflatoksynę B1 i ochratoksynę A wytwarzane przez grzyby rodzaju *Aspergillus* i *Penicillium*. Do zanieczyszczenia plonów przez te grzyby dochodzi w czasie przechowywania płodów, natomiast deoksyniwalenol, zearalenon i fumonizyna B1 powstawać mogą po zakażeniu ziarna w kłosie na polu oraz w magazynach, w czasie przechowywania zbóż. Substancje te wykazywać mogą ostre działanie toksyczne, cechują je też właściwości mutagenne, teratogenne i estrogenne. Ziarno zbóż uprawiane w Polsce narażone jest przede wszystkim na występowanie metabolitów wytwarzanych przez grzyby rodzaju *Fusarium*. Szczególnie niebezpieczne są mykotoksyny należące do trichotecenów (m.in. Deoksyniwalenol i niwalenol) oraz fumonizyny i zearalenon oraz jego pochodne.

Dopuszczalne zawartości różnych rodzajów mykotoksyn w różnych produktach rolnych, w zależności od ich przeznaczenia wynoszą od 20 µg/kg w żywności dla niemowląt, przez 50 µg/kg (chleb, w tym małe produkty piekarnicze, ciasta, herbatniki, przekąski zbożowe i płatki śniadaniowe, z wyjątkiem przekąsek kukurydzianych i płatków śniadaniowych na bazie kukurydzy) i 75 (np. zboża przeznaczone do bezpośredniego spożycia przez ludzi, mąka zbożowa, otręby) do 1750 µg/kg (np. pszenica durum i owies, nieprzetworzone, nieprzetworzona kukurydza, z wyjątkiem nieprzetworzonej kukurydzy przeznaczonej do mielenia na mokro).

### **Ochrona przed organizmami wytwarzającymi mykotoksyny.**

Ograniczenie występowania w trakcie wegetacji grzybów chorobotwórczych przez kompleksową ochronę roślin przed chorobami w ramach integrowanej ochrony. Zaprawianie materiału siewnego oraz opryskiwanie roślin przy użyciu fungicydów w trakcie wegetacji.

Metody niechemiczne:

- prawidłowa agrotechnika (m.in. właściwa struktura zasiewów, staranna uprawa gleby, izolacja przestrzenna gatunków form jarych i ozimych, optymalny termin, gęstość i głębokość siewu, zrównoważone nawożenie)
- optymalne warunki zbioru i przechowywania.
- wysiew odmian, które według COBORU charakteryzują się tolerancją lub podwyższoną odpornością na np. fuzariozę kłosów.

Prawidłowe przechowywanie (właściwa wilgotność i temperatura, brak zanieczyszczeń nasionami chwastów, traktowanie nasion – sterylizacja, odkażanie, dezynfekcja np. fumigacja). Mykotoksyny w płodach rolnych oraz produktach spożywczych można wykryć za pomocą wysokosprawnej chromatografii (kosztowna aparatura, wysoka dokładność) oraz testem immunoenzymatycznym wykonywanym na spektrofotometrze (metoda tańsza i prostsza w wykonaniu, wynik informuje o ogólnej zawartości badanej mykotoksyny - nie podaje udziału poszczególnych pochodnych).

### **Literatura**

- Farian E. 2019. Mikotoksyny w świeżych owocach – szkodliwe związki pochodzenia naturalnego. *Medycyna Środowiskowa – Environmental Medicine 2019*, Tom 22, Nr 1–2, 9–12, [www.environmentalmed.pl](http://www.environmentalmed.pl), s. 9-12.
- Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr inż. T. Klejdysza i prof. dr hab. M Mrówczyńskiego. 2017. *Metodyka integrowanej ochrony magazynów zbożowych dla doradców*. Poznań 2017. ISBN 978-83-64655-31-9, Instytut Ochrony Roślin – PIB. s. 228.

### **3.1.3. Podstawowe wiadomości o chwastach i ich zwalczaniu**

Lider opracowania: dr A. Godyń

Integrowana ochrona zakłada łączenie metod chemicznych i niechemicznych:

- zwalczanie chemiczne (np. opryskiwanie dolistne lub doglebowe, mazanie)
- metody niechemiczne:
  - zwalczanie mechaniczne – uprawa gleby
  - koszenie
  - zwalczanie płomieniowe (palnikiem propanowym)
  - opryskiwanie chwastów gorącą wodą
  - ściółkowanie gleby i rośliny okrywowe

Terminy i grupy chwastów zwalczane w sadach:

- jednoroczne chwasty dwuliścienne przed wschodami i bezpośrednio po wschodach
- jednoroczne chwasty jedno- i dwuliścienne wkrótce po wschodach
- jednoroczne i wieloletnie chwasty jedno- i dwuliścienne po wschodach
- jednoroczne i wieloletnie chwasty dwuliścienne oraz skrzyp polny po wschodach

#### Profilaktyka zachwaszczenia przed założeniem sadu”

- Wybór dobrego przedplonu (zboża, rzepak, gorczyca, gryka, roczne bobowate, wczesne warzywa: cebula fasola, groch, marchew)
- Terminowe i właściwe wykonywanie zabiegów uprawowych
- Chemiczne niszczenie uciążliwych i głęboko korzeniących się chwastów trwałych
- Nawożenie organiczne lub użycie biostymulatorów biosfery gleby (uaktywnienie procesów biologicznych)
- Mechaniczne usuwanie (np. brona chwastownik) rozłogów i kłączy chwastów wieloletnich wyniesionych po orce na powierzchnię gleby
- Jeżeli stosowane jest głęboszowanie (co stymuluje do rozwoju głęboko korzeniące się skrzyp polny i powój polny), to należy stosować układowe herbicydy dolistne

#### Stosowanie herbicydów w sadzie:

- Od kwietnia do września: 2-3 zabiegi (IV-V, VI lub VII, VIII lub IX)
- Tylko w pasach herbicydowych pod drzewami
- Zabieg wykonać, gdy pokrycie gleby chwastami: > 30-50% w młodym sadzie; > 50% w starszym sadzie, a chwasty wyższe niż 10-15 cm
- Młode drzewa wymagają starannego odchwaszczenia
- Stosować rotację herbicydów o różnych mechanizmach działania
- Herbicydy dobierać w oparciu o aktualny Program Ochrony Roślin Sadowniczych lub informacje o herbicydzie ze strony MRiRW
- Stosując herbicydy nioselektywne należy chronić liście i młode pędy drzew przed kontaktem z cieczą opryskową (np. osłony)

#### Zagrożenia (w sadach):

- Konkurencja o wodę, substancje pokarmowe, światło, owady zapylające
- Niekorzystne oddziaływanie (allelopatia)
- Zwiększanie strat powodowanych przez przymrozki i gryzonie
- Pogorszenie warunków fitosanitarnych (sprzyjanie rozwojowi chorób grzybowych i szkodników np.: przędziorków, mszyc, drutowców)

Skład gatunkowy zbiorowisk chwastów występujących w sadzie jest warunkowany przez dwa podstawowe czynniki:

- środowisko. W warunkach krajowych, zróżnicowanie wynika przede wszystkim z właściwościami fizykochemicznymi gleby (odczyn, skład granulometryczny, zawartość substancji pokarmowych, wilgotność), a w mniejszym stopniu z klimatu, który jest zbliżony na całym terytorium;
- działalność człowieka. Ważna jest tu zarówno sukcesja (dziedziczenie), czyli wpływ wcześniejszego sposobu użytkowania terenu, jak i sposób uprawy, nawożenia oraz nawadniania w sadzie.

Liczba gatunków roślin naczyniowych, które zachwaszczają różnego rodzaju użytki rolne w Polsce, szacowana jest na około 600. Botaniczna przynależność chwastów do jednostek taksonomicznych jest zróżnicowana. Większość chwastów, z wyjątkiem skrzypów należy do gromady roślin okrytozalążkowych, dzielonych na dwie podstawowe klasy: dwuliścienne, które posiadają dwa liście zarodkowe (rozwijające się jako pierwsze po wykiełkowaniu z nasion) oraz jednoliścienne (jeden liść zarodkowy).

**Chwasty jednoroczne.** Ich cykl życiowy, od wykiełkowania do wydania dojrzałych nasion, trwa do jednego roku, ale u niektórych gatunków, np. u żóltlicy drobnokwiatowej (fot. 2) jest krótki i wynosi tylko 4-6 tygodni. Część rodzimych chwastów jednorocznych jest zdolnych do zimowania, np. bodziszek drobny (fot. 3 a), gwiazdnica pospolita (fot. 3 b), starzec zwyczajny (fot. 3 c), wiechlina roczna.

**Rośliny wieloletnie (trwałe).** Rośliny chwastów wieloletnich żyją przez wiele lat, rozmnażając się co roku zarówno przez nasiona (rozmnażanie generatywne), jak i przez organy wegetatywne (kłącza, rozłogi, korzenie z pąkami przybyszowymi). Niektóre z nich, jak np. rdest ziemnowodny kwitną sporadycznie i rozmnażają się przede wszystkim wegetatywnie. Cykl rozwojowy niektórych chwastów jest zróżnicowany w zależności od uprawy. I tak np. maruna bezwonna (fot. 4 a), rogownica pospolita i śláz zaniedbany (fot. 4 b) są na polach uprawnych chwastami jednorocznymi, a w sadach wieloletnimi.

**Rośliny dwuletnie,** np. marchew zwyczajna (korzeń zgrubiały, liście pierzaste, baldach płaski z białymi kwiatami – fot. 5, spotykana głównie w zaniedbanych sadach), które wydają kwiatostany najczęściej w drugim roku życia.

### **Chwasty w sadach – skład gatunkowy**

Jednoroczne chwasty dwuliścienne - Kiełkujące od wiosny do jesieni:

- bodziszek drobny
- fiołek polny
- gwiazdnica pospolita
- jasnota purpurowa
- jasnota różowa
- pokrzywa żegawka
- przymiotno kanadyjskie
- starzec zwyczajny
- tasznik pospolity
- gorczyca polna
- niezapominajka polna
- wilczomlecz obrotny

Jednoroczne chwasty dwuliścienne - Kiełkujące od jesienią lub wiosną:

- maruna bezwonna
- dymnica pospolita
- iglica pospolita
- przetacznik perski
- przytulia czepna
- rumian polny
- sałata kompasowa
- wyka kosmata

Jednoroczne chwasty dwuliścienne - Kiełkujące wiosną:

- rdest ptasi
- mlecz kolczasty
- mlecz zwyczajny
- poziwnik szorstki
- rumian bezpromieniowy
- rumian psi
- rumianek pospolity

Jednoroczne chwasty dwuliścienne - Kiełkujące wiosną i latem:

- rdest plamisty
- rdestówka powojowata

- komosa biała
- rzodkiew świrzepa

Jednoroczne chwasty dwuliścienne - Kiełkujące późną wiosną i latem (ciepłolubne):

- łoboda rozłożysta
- psianka czarna
- szarłat szorstki
- żóttlica drobnokwiatowa
- żóttlica owłosiona

Chwasty jednoliścienne - wiechlina roczna

- chwastnica jednostronna („kurze proso”)
- palusznik krwawy
- włośnica sina
- włośnica zielona
- stokłosa np. stokłosa miękka

Wieloletnie jednoliścienne

- perz właściwy
- życica trwała (rajgras angielski)

Wieloletnie – klasa paprocie:

- skrzyp polny

Dwuliścienne chwasty trwałe

- mniszek pospolity
- wierzbownica gruczołowata
- rzepicha leśna
- babka zwyczajna
- babka lancetowata
- jaskier rozłogowy
- koniczyna biała
- krwawnik pospolity
- mleczonek polny
- ostrożeń polny (oset)
- pięciornik gęsi
- pięciornik rozłogowy
- pokrzywa zwyczajna
- powój polny
- przetacznik ożankowy
- przymiotno białe
- rdest ziemnowodny
- rogownica pospolita
- szczaw kędzierzawy
- szczaw polny
- szczaw tępolistny
- śláz zaniedbany
- wierzbownica kosmata

#### Literatura

- Atlas chwastów | Platforma Sygnalizacji Agrofagów - Online Pest Warning System (agrofagi.com.pl) <https://www.agrofagi.com.pl/75,atlas-chwastow>

- J. Lisek. 2011. Znane i mniej znane chwasty w sadach cz. I. <https://www.sad24.pl/artykuly/znane-i-mniej-znane-chwasty-w-sadach-cz-i/>
- J. Lisek. 2011. Znane i mniej znane chwasty w sadach cz. II. <https://www.sad24.pl/artykuly/znane-i-mniej-znane-chwasty-w-sadach-cz-ii/>
- <https://pl.wikipedia.org> (zdjęcia i ryciny chwastów)
- Godyń A. i Rabcewicz J. 2022. PORADNIK użytkownika sprzętu do ochrony roślin metodami niechemicznymi. ISBN: 978-83-67039-09-3 Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy, s. 51 (też wersja elektroniczna).

### 3.1.4. Podstawowe wiadomości o szkodnikach i ich zwalczaniu

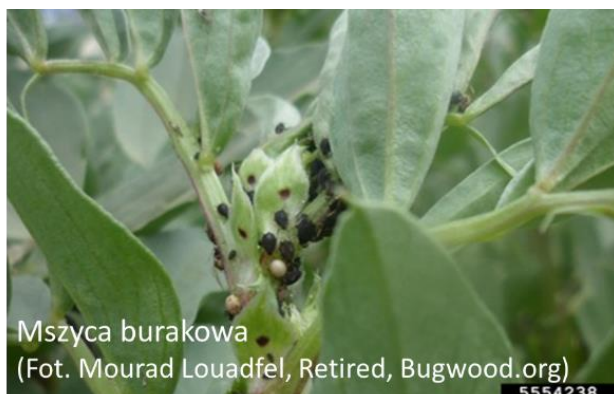
Lider opracowania (choroby i szkodniki): dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB

#### 3.1.4.1. Szkodniki wybranych warzyw

##### Mszyce

Mszyce stanowią jedno z najpoważniejszych zagrożeń dla polowych upraw warzyw. W Polsce występuje pospolicie wiele gatunków mszyc, z czego na szczególną uwagę zasługują: mszyca burakowa (*Aphis fabae*), mszyca brzoskwiniowa (*Myzus (Nectarosiphon) persicae*) i mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*). Szkody wyrządzają zarówno osobniki dorosłe jak i larwy, które wysysają sok komórkowy z roślin, przenoszą choroby wirusowe i przyczyniają się do rozwoju grzybów sadzakowych.

Mszyca	burakowa	brzoskwiniowa	kapuściana
Żywiciel	<u>Mszyca dwudomna:</u> migruje z trzmieliny, kaliny i jaśminowca na buraka, szpinak, bób, rabarbar, fasolę i pomidora.	<u>Mszyca dwudomna:</u> migruje z brzoskwini i kolcowoju pospolitego na pomidora, ziemniaka, kapustę, buraka, dynię, cukinię i ogórka.	<u>Mszyca jednodomna:</u> występuje nawarzywach kapustowatych (kapuście, brokule, kalafiorze, brukselce).







Mszyca kapuściana  
(Fot. K. Pochrząst)

**Objawy żerowania**

Mszyca burakowa	Mszyca brzoskwiowa	Mszyca kapuściana
<ul style="list-style-type: none"> <li>• żółknięcie, zasychanie i skręcanie liści (w stronę koloni mszyc)</li> <li>• zamieranie wschodów</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwijanie i odbarwienie liści</li> <li>• zahamowania wzrostu i rozwoju rośliny</li> <li>• zmniejszenie liczby zawiązywanych owoców</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• zwijanie i odbarwienie liści lub zmiana ich barwy na różowofioletową</li> <li>• przy silnym opanowaniu zamieranie młodych roślin, a u starszych brak wytwarzania główek albo róż</li> </ul>



Objawy żerowania mszycy kapuścianej na brukselce  
(Fot. Whitney Cranshaw, Colorado State University, Bugwood.org)

## Monitoring

	Mszycyca burakowa	Mszycyca brzoskwiniowa	Mszycyca kapuściana
Metoda	Lustracja roślin co najmniej raz w tygodniu		
Termin	Przez cały cykl uprawowy		
Próg zagrożenia	20% roślin zasiedlonych przez mszyce	Pojedyncze kolonie na 10% roślin	60 mszyc na 10 kolejnych roślinach

## Zapobieganie wystąpieniu mszyc

- Właściwa lokalizacja plantacji
- Przestrzeganie zmianowania
- Usuwanie z pola i niszczenie lub głębokie przyoranie resztek roślinnych, na których zimują mszyce
- Izolacja przestrzenna od żywicieli pierwotnych
- Niszczenie chwastów

## Wciornastki

Wciornastki są kolejną grupą owadów licznie zasiedlających i uszkadzających warzywa. To małe owady, długości 1-2 mm, o wydłużonym, lekko spłaszczonym ciele, barwy żółtej, brązowej lub prawie czarnej. Jedną z najpospolitszych gatunków jest wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*) - polifag, atakujący głównie rośliny kapustowate (kapustę głowiastą), czosnkowate (cebulę, czosnek, por, szczypiorek) i dyniowate (ogórek, cukinię).



Larwy wciornastki (po lewej) (Fot. K. Pochrzast)

Osobnik dorosły wciornastki tytoniowca (po prawej) (Fot. Bruce Watt, University of Maine, Bugwood.org)

## Objawy żerowania wciornastki tytoniowca

### Kapusta

- obecność na powierzchni liści drobnych skorkowaceń, które z czasem brunatnieją, oraz ciemnych odchodów
- początkowo żerują na zewnętrznych liściach, później wchodzi też do wnętrza główki
- obecność na powierzchni liści drobnych skorkowaceń, które z czasem brunatnieją, oraz ciemnych odchodów
- początkowo żerują na zewnętrznych liściach, później wchodzi też do wnętrza główki

## Cebula

- obecność drobnych, białosrebrzystych plamek na szczypiorze
- deformacje, załamywanie, żółknięcie i zasychanie liści
- zahamowanie wzrostu całej rośliny, w tym cebul
- obecność ciemnych odchodów
- obecność drobnych, białosrebrzystych plamek na szczypiorze
- deformacje, załamywanie, żółknięcie i zasychanie liści
- zahamowanie wzrostu całej rośliny, w tym cebul
- obecność ciemnych odchodów



(Fot. Gerald Holmes, Strawberry Center, Cal Poly San Luis Obispo, Bugwood.org)



(Fot. Howard F. Schwartz, Colorado State University, Bugwood.org)

Objawy żerowania wciornastka tytoniowca na kapuście (po lewej)

Objawy żerowania wciornastka tytoniowca na cebuli (po prawej)

### Zapobieganie wystąpieniu wciornastków

- Właściwa lokalizacja plantacji
- Przestrzeganie zmianowania
- Usuwanie lub głębokie przyoranie resztek poźniwnych
- Niszczanie chwastów

### Wciornastek tytoniowiec – monitoring

Metoda	Próg zagrożenia	Termin
Lustracja roślin co najmniej raz w tygodniu	Kapusta	Maj-czerwiec
	Wykrycie na obrzeżach plantacji pojedynczych osobników na 10 kolejnych roślinach, przed formowaniem się główek	
	Cebula	
	Wykrycie minimum 6 osobników na roślinę w fazie 3–5 liści, na 1 mb rzędu	
Niebieskie lub żółte tablice lepowe	Wykrycie pierwszych osobników	

## Muchówki

- Z muchówek najczęściej szkód wyrządzają śmietkowate (Anthomyiidae): śmietka kapuściana (*Delia radicum*), śmietka cebulanka (*Delia antiqua*) i śmietka glebowa (*Delia platura*). Śmietka kapuściana zasiedla warzywa kapustowate, śmietka cebulanka cebulowe, a śmietka glebowa jest gatunkiem polifagicznym.
- Uszkodzenia są powodowane przez larwy. Osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów.
- Najbardziej zagrożone są wschody i młode sadzonki, u których żerowanie larw nierzadko prowadzi do całkowitego ich zamierania.
- Muchówki wymienionych gatunków są do siebie bardzo podobne. Ich odróżnienie wymaga specjalistycznej wiedzy entomologicznej. Mają szare lub brązowawe ubarwienie i osiągają 3-7 mm długości. Poczworki są brunatne, a larwy białozółte, z charakterystycznym dla gatunku układem wyrostków na tylnej części ciała.

## Śmietka kapuściana

W ciągu roku śmietka kapuściana występuje w trzech pokoleniach. Zimuje w stadium bobówki w glebie. Pierwsze pokolenie pojawia się w kwietniu lub maju (gdy temp. gleby osiągnie 10 °C), drugie w drugiej połowie czerwca, a trzecie w drugiej połowie sierpnia.





**Śmietka kapuściana: A - samica, B – larwy, C – bobówki (Fot. K. Pochrząst)**

#### **Objawy żerowania śmietki kapuścianej**

- Larwy pokolenia wiosennego atakują rozsadę po posadzeniu jej w pole i żerują głównie na korzeniach oraz szyjce korzeniowej, w postaci krętych, płytkich chodników.
- Zaatakowane młode sadzonki wyglądają tak, jak przy niedoborze wody - mają zahamowany wzrost, żółkną, więdną, zamierają, dając łatwo wyciągnąć się z ziemi.
- Larwy drugiego i trzeciego pokolenia żerują dodatkowo w częściach nadziemnych roślin, drążąc korytarze w głównych nerwach liści lub uszkadzając różę.



**Objawy żerowania śmietki kapuścianej na kapuście głowiastej (Fot. K. Pochrząst)**

#### **Zapobieganie wystąpieniu śmietki**

- Właściwa lokalizacja plantacji
- Przestrzeganie zmianowania

- Prawidłowo prowadzona agrotechnika - uprawki mechaniczne (orka, kultywatorowanie) niszczą zimujące w glebie bobówki
- Usuwanie chwastów na i wokół plantacji, ponieważ są pokarmem osobników dorosłych
- Dokładne przyorywanie nawozów naturalnych, które wabią zapachem ciężarne samice
- Ostanianie młodych sadzonek włókniną lub siatką

### Śmietka kapuściana – monitoring

Metoda	Próg zagrożenia	Termin
Lustracja roślin	Stwierdzenie powyżej 10 jaj na 10 kolejnych roślinach	Od połowy kwietnia do połowy maja
Pułapka tunelowa z wabikiem zapachowym	Odłowienie powyżej 2 muchówek dziennie przez 2 kolejne dni	Dla odmian wczesnych od połowy pierwszej dekady kwietnia do połowy pierwszej dekady maja
		Dla odmian późnych od połowy lipca do połowy pierwszej dekady września



Pułapka tunelowa  
(Fot. K. Pochrząst)

Pułapka tunelowa z wabikiem zapachowym do odłowu samic śmietki kapuścianej. Stosuje się 2 pułapki na plantację o powierzchni 1 ha, które sprawdza się co najmniej raz w tygodniu, w terminie zależnym od uprawianej odmiany kapusty.

### 3.1.4.2. Szkodniki - sadownictwo

#### Owocówka jabłkóweczka (*Cydia pomonella*)

Owocówka występuje powszechnie na jabłoniach i gruszach. Szkodnik o dużym znaczeniu gospodarczym, ale obserwuje się zróżnicowanie jego liczebności w poszczególnych sadach i latach. W sadach które są chronione odpowiednio, szkody są zwykle niewielkie, maksymalnie 0,5-1,0 % owoców, jednak jeśli ochrona prowadzona jest niewłaściwie, straty plonu mogą sięgać nawet kilkudziesiąt procent.

Gatunek dwupokoleniowy. Zimują gąsienice V stadium w spękaniach kory, a także w otoczeniu sadów, w skrzynkach i paletach używanych do zbioru i przechowywania owoców. Przepoczwarczają się wiosną (w kwietniu). Wylot motyli najczęściej rozpoczyna się w drugiej połowie maja. Okres lotu pierwszego pokolenia trwa ok. 6 tygodni. Wkrótce po wylocie zapłodnione samice zaczynają składanie jaj, których rozwój w dobrych warunkach termicznych trwa średnio 8-12 dni. Zarówno lot motyli, jak i intensywne składanie jaj, odbywają się w temperaturze powyżej 15 °C. Gąsienice dorastają średnio w ciągu 23 dni, po czym opuszczają owoc. Część z nich tworzy oprzędę i zapada w diapauzę, a część przepoczwarcza się i od II połowy lipca do I połowy sierpnia wylatują motyle drugiego pokolenia.

#### Objawy żerowania:

- Gąsienice powodują tzw. „robaczywienie owoców”. Krótko po wylęgu z jaj wgryzają się do wnętrza owoców.
- Na powierzchni owocu widoczne są małe otwory wejściowe, a z nich wystają odchody gąsienic. Gąsienica drąży głęboki korytarz biegnący do gniazda nasennego, wypełniając go gruzełkowatymi odchodami.
- Wyrosnięta gąsienica ostatniego stadium rozwojowego opuszcza owoc wygryzając dość duży otwór wyjściowy.
- Uszkodzone jabłka ze zniszczonymi nasionami przedwcześnie opadają, część owoców uszkodzonych przez gąsienice letniego pokolenia pozostaje na drzewach aż do zbioru.



Uszkodzone jabłko powodowane przez owocówkę jabłkóweczkę (Fot. W. Warabieda).

### Rozpoznanie szkodnika

- Owad dorosły to motyl długości ok. 10 mm, o rozpiętości skrzydeł 16-20 mm. Pierwsza para skrzydeł jest brunatno-popielata z błyszczącą, czarno obrzeżoną plamą na końcu tzw. lusterkiem.
- Jajo wielkości 0,9 x 1,2 mm, tuż po złożeniu jest przezroczyste, w słońcu lekko opalizujące, a następnie mlecznobiałe. Jaja są składane na zawiązkach owoców, na owocach i na liściach. Po 3-6 dniach rozwoju, przez osłonkę jaja prześwituje różowy krążek (zaczątek przewodu pokarmowego larwy), a na 1-2 dni przed wylęgiem gąsienicy widać jej 'czarną główkę'.
- Gąsienica dorasta do 15 mm długości, jest biaława z różowym odcieniem. Głowa i tarczka karkowa mają barwę brunatną.
- Poczwarzka długości ok. 10 mm, barwy brązowej.



Owocówka jabłkowieczka [Donald Hobern](https://www.flickr.com/photos/25401497@N02/2943614959) licensed under [CC BY 2.0](https://creativecommons.org/licenses/by/2.0/).  
<https://www.flickr.com/photos/25401497@N02/2943614959>

### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

#### Monitoring lotu motyli

- Pułapki typu Delta z feromonem zawiesić w sadzie w połowie maja, przed rozpoczęciem lotu motyli i sprawdzać 2-3 razy w tygodniu na obecność samców.
- Obserwacje prowadzić w okresie lotu wiosennego i letniego pokolenia.
- Próg zagrożenia - obecność w pułapce w ciągu 3-4 kolejnych dni większej liczby motyli (średnio 5 i więcej motyli w ciągu jednej doby).

#### Monitoring występowania jaj i uszkodzeń

- Obserwacje nad pojawianiem się jaj i uszkodzeń należy prowadzić od początku czerwca do końca sierpnia co 1-2 tygodnie. Na poszczególnych kwaterach przejrzeć po 500 zawiązków owoców lub owoców (po 25 owoców z 20 drzew).
- Próg zagrożenia - 10 jaj lub świeżych wgryzów w próbie 500 zawiązków.





Pułapki z feromonem typu Delta (Fot. W. Warabieda)

#### **Terminy i sposoby zwalczania**

- Pierwszy zabieg wykonać po upływie 2-3 tygodni od rozpoczęcia lotu motyli. W sezonie wykonuje się 2-3 zabiegi, wg sygnalizacji, w okresie masowego lotu motyli i składania jaj oraz rozwoju larw na tzw. „czarną główkę”.
- Stosować dozwolone środki, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.
- Metoda dezorientacji

Odpowiednie, dozwolone dyspensery rozwiesić w sadzie, zgodnie z instrukcją, po stwierdzeniu pierwszych motyli owocówki w pułapkach z feromonem – najczęściej w pierwszej połowie maja.

- Dyspensery w urządzeniach dozujących rozmieścić ręcznie na czubku drzew lub ponad nimi przed lotami pierwszego pokolenia szkodnika od fazy kwitnienia (BBCH 60).

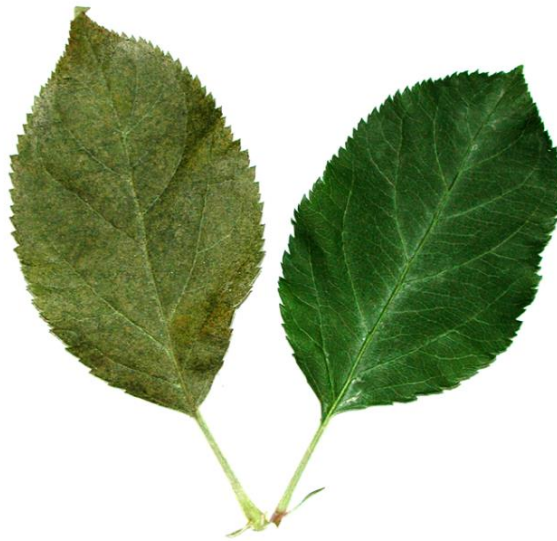


Urządzenie dozujące CheckMate Puffer CM (Fot. W. Warabieda)

## Przędziorki

### Objawy żerowania

- Przędziorki nakluwają i wysysają zawartość komórek miękiszu, co skutkuje zwiększeniem transpiracji i zmniejszeniem fotosyntezy.
- W czasie wegetacji na liściach tworzą się początkowo jasne plamki, które zlewają się w większe żółtawo-brązowe plamy.
- Uszkodzone liście brązowieją, zasychają i opadają.
- Owoce nie wyrastają i nie wybarwiają się. Słabiej zawiązują się pąki kwiatowe na rok następny.



Przędziorki - uszkodzenia liści (Fot. W. Warabieda)

### Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Przędziorek chmielowiec jest szkodnikiem o zasięgu ogólnoswiatowym. Ma bardzo szeroki zakres żywicieli. Występuje w wielu uprawach szklarniowych, takich jak ogórki, pomidory, i papryka oraz na roślinach ozdobnych. W uprawach sadowniczych jest spotykany zarówno w sadach roślin ziarnkowych i pestkowych jak również na plantacjach roślin jagodowych włączając w to winorośle. Inne ważne uprawy, które są porażone, to bawełna, soja i inne rośliny strączkowe. Szczególnie groźny w uprawach w których prowadzona jest ochrona środkami chemicznymi, nieselektywnymi dla fauny pożytecznej, w tym dla drapieżnych roztoczy z rodziny Phytoseiidae. Gatunek charakteryzuje się dużą zdolnością do tworzenia ras odpornych na środki ochrony roślin.

Zimują zapłodnione samice karminowej barwy, pojedynczo lub w grupach, pod korą drzew lub pod opadłymi liśćmi. Wiosną, przy temperaturze 12-13 °C przechodzą na pąki i młode liście, gdzie rozpoczynają żerowanie i składanie jaj, przędą pajęczynowe nici. Występują trzy ruchome stadia larwalne, oddzielone stadiami spoczynkowymi. Samica składa od 80 do 110 jaj. Rozwój pokolenia trwa od 10 do 60 dni, zależnie od temperatury i rośliny żywicielskiej. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5-6 pokoleń.

Samice mają owalne ciało wielkości 0,4-0,6 mm, początkowo bezbarwne, później, w zależności od rodzaju pokarmu, przybierają kolor zielonkawy lub zielonkawo-żółtawy. Po bokach ciała są widoczne dwie charakterystyczne ciemne plamy. Samce mają ciało w kształcie rombu i są nieco mniejsze – 0,26-0,4 mm. Na ogół są jaśniejsze od samic, zielonkawo-żółtawe ze słabo zaznaczonymi plamami.

### Rozpoznanie szkodnika

- Samica owalna, długości 0,4-0,6 mm, początkowo bezbarwna, później, w zależności od rodzaju pokarmu, przybiera kolor zielonkawy lub zielonkavo-żółtawy. Po bokach ciała są widoczne dwie charakterystyczne ciemne plamy.
- Samiec jest mniejszy, długości 0,26-0,4 mm, jaśniejszy od samicy, o ciele w kształcie rombu, ze słabiej zaznaczonymi plamami po bokach ciała.
- Jaja kuliste, początkowo bezbarwne, później kremowożółte
- Larwa i stadia nimfalne podobne kształtem ciała do osobników dorosłych, ale mniejsze



Przędziorek chmielowiec, samice (Fot. W. Warabieda)

### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia dla jabłoni

- Różowy pąk - na 40 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu przejrzeć po 1 rozetce liściowo-kwiatowej w środku korony (razem 200 liści) na obecność form ruchomych przędziorków. Próg zagrożenia - średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.
- Od końca kwitnienia do połowy lipca, co 10-14 dni, na 40 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu przeglądać po 5 liści (razem 200 liści), ze środka korony. Próg zagrożenia - średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.
- Od drugiej połowy lipca i w sierpniu, co 10-14 dni przejrzeć z 40 drzew na 1 ha sadu po 5 liści z zewnętrznej części korony (razem 200 liści). Próg zagrożenia - 3 formy ruchome na 1 liść.

### Terminy i sposoby zwalczania

- Bardzo dużą rolę w ograniczaniu przędziorków odgrywa fauna pożyteczna, w tym drapieżne roztocze z rodziny dobroczynkowatych (Phytoseiidae) oraz drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych (Anthocoridae) i tasznikowatych (Miridae).
- W sadach z liczną populacją przędziorka, pierwszy zabieg najlepiej wykonać przed kwitnieniem, a następne po przekroczeniu progu zagrożenia, często na początku czerwca i w drugiej połowie lipca. W wielu sadach występują rasy odporne na niektóre akarycydy.

### Przędziorek owocowiec

Szkodnik występuje na wszystkich kontynentach. W Polsce powszechny na jabłoniach i innych gatunkach drzew owocowych. Szczególnie niebezpieczny w sadach, w których na skutek nieracjonalnej

ochrony zaburzona została równowaga pomiędzy tym gatunkiem, a drapieżnymi roztocami z rodziny Phytoseiidae.

Zimują jaja składane na korze gałęzi, konarów i pni. Przy licznych wystąpieniach, obserwuje się charakterystyczne czerwone złoża. Larwy wylęgają się w okresie zielonego/różowego pąka jabłoni i rozpoczynają żerowanie na pąkach i młodych liściach. Występują trzy ruchome stadia larwalne, oddzielone stadiami spoczynkowymi. Samica przędziorka owocowca składa 20-90 jaj. Rozwój pokolenia trwa 21-35 dni w zależności od temperatury. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5 pokoleń.

#### Rozpoznanie szkodnika

- Samica ma ciało długości średnio 0,36 mm, owalne, czerwono-brunatne, pokryte długimi szczecinami, osadzonymi na jasnych wzgórkach.
- Samiec jest mniejszy, długości 0,26 mm, jego ciało ma kształt wydłużonego rombu.
- Jaja zimowe są intensywnie czerwone
- Jaja letnie po złożeniu żółtawe, później pomarańczowe lub czerwone.
- Larwa i stadia nimfalne podobne kształtem ciała do osobników dorosłych, mniejsze



Przędziorek owocowiec zimujące jaja (Fot. M. Sekrecka)



Przędziorek owocowiec – samica (Fot. W. Warabieda)

#### Monitoring przędziorka owocowca

Okres bezlistny drzew.

- Należy przejrzeć po jednej 2-3 letniej gałęzi z 40 drzew i sprawdzić obecność zimowych jaj.
- Skala pokrycia pędów jajami zimowymi:

0 – jaja nie występują; 1 – pojedyncze jaja; 2 – grupy jaj o średnicy ok. 0,5 cm; 3 – grupy jaj o średnicy 0,5-1 cm; 4 – grupy jaj o średnicy większej niż 1 cm

#### **Próg zagrożenia**

Skala 5 stopniowa: 0 i 1 - nie zwalczać przed kwitnieniem; 2 - wykonać ponowną lustrację w fazie różowego pąka; 3 i 4 - niezbędny zabieg przed kwitnieniem.

- Różowy pąk - na 40 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu przejrzeć po 1 rozetce liściowo-kwiatowej w środku korony (razem 200 liści) na obecność form ruchomych przędziorków.

Próg zagrożenia - średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.

- Od końca kwitnienia do połowy lipca, co 10-14 dni, na 40 losowo wybranych drzewach na 1 ha sadu przeglądać po 5 liści (razem 200 liści), ze środka korony.

Próg zagrożenia - średnio 3 i więcej form ruchomych (larw i osobników dorosłych) na 1 liść.

- Od drugiej połowy lipca i w sierpniu, co 10-14 dni przejrzeć z 40 drzew na 1 ha sadu po 5 liści z zewnętrznej części korony (razem 200 liści).

Próg zagrożenia – 5-7 formy ruchome na 1 liść.

#### **Miodówka gruszowa plamista - *Cacopsylla pyri***

Miodówka gruszowa plamista jest szeroko rozpowszechniona w Europie. Występuje również w niektórych rejonach Azji i Afryki. W Polsce jest powszechnie spotykana na gruszy we wszystkich rejonach jej uprawy.

Owady dorosłe zimują w miejscach ukrycia na drzewach. Już w lutym i marcu samice po kilkudniowym ociepleniu mogą przystąpić do rozrodu. W ciągu roku zwykle rozwijają się 3-4 pokolenia.



Miodówka gruszowa plamista – forma letnia (Fot. W. Warabieda)

### Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe oraz żerujące larwy widoczne są na pąkach, liściach i wierzchołkach pędów. Wysysają sok z pąków, liści, młodych pędów i zawiązków owocowych. Zaatakowane i uszkodzone pędy są osłabione, więdną a nawet zasychają.
- Owady wydalają słodkie, lepkie odchody zwane rosą miodową, na której rozwijają się grzyby „sadzakowe”, co ogranicza proces fotosyntezy i zanieczyszcza owoce.
- Następstwem żerowania miodówek jest osłabienie rozwoju drzew, opadanie pąków kwiatowych i zawiązków owoców, słabe zawiązywanie pąków na rok następny, przedwczesne opadanie liści, przemarzanie i zamieranie drzew oraz lokalnie, przy silnym uszkodzeniu, nawet całkowita utrata wartości handlowej owoców.
- Miodówki są wektorami fitoplazmy zamierania gruszy, '*Candidatus Phytoplasma pyri*'. Przy gwałtownym przebiegu choroby (najczęściej po okresie upałów i suszy) dochodzi do zamierania drzew.

### Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe osobniki mają długość 3,0-3,5 mm, daszkowato ułożone błoniaste skrzydła i zmienne zabarwienie ciała, w okresie lata jasne, zielonobeżowe, zimą ciemne, prawie czarne.
- Jajo owalne, wielkości 0,3 x 0,1 mm, początkowo słomkowe i jasnożółte, później pomarańczowe.
- Larwa płaska z wyraźnymi zawiązkami skrzydeł. Po wylęgu larwy są podłużne, żółtopomarańczowe, niewiele większe od jaj.
- Starsze larwy, w IV stadium są prawie okrągłe, brunatne, w V stadium – podłużne zielonobrzązowe lub czerwonobrzązowe, dobrze widoczne „gołym okiem”.



Miodówka gruszowa plamista - forma zimowa (Fot. W. Warabieda)



Miodówka gruszowa plamista - larwa V stadium (Fot. W. Warabieda)



Miodówka gruszowa plamista - jaja i larwy I (Fot. W. Warabieda)

### **Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia**

Monitoring owadów dorosłych

- W lutym, marcu lub na początku kwietnia, zależnie od pogody po 3-4 dniowym ociepleniu – strząsać dorosłe miodówki z 35 losowo wybranych drzew na 1 ha sadu (po jednej gałęzi z drzewa).

Próg zagrożenia - ponad 15 dorosłych miodówek strząśniętych z 35 gałęzi.

### **Monitoring występowania jaj i larw**

- Kilka dni przed spodziewanym kwitnieniem gruszy – należy przejrzeć na powierzchni 1 ha sadu, 50 pędów z pąkami kwiatowymi (długości około 20 cm) pobranych losowo po jednym z drzewa.

Próg zagrożenia - obecność jaj i larw na 5 lub większej liczbie pędów.

- Maj – czerwiec - przeglądać co 10 dni, na 1 ha sadu po 25 najmłodszych pędów (długości 20 cm każdy), pobranych losowo po jednym z drzewa, określać obecność oraz liczbę jaj i larw.

Próg zagrożenia - obecność jaj i larw na 3-5 pędach w próbie 25 sztuk.

### **Terminy i sposoby zwalczania**

- Wczesną wiosną, w okresie bezlistnym po kilkudniowym ociepleniu należy wykonać zabieg dozwoleonym preparatem
- Przed kwitnieniem i później, zabiegi wykonywać po stwierdzeniu jaj i larw na poziomie zbliżonym lub wyższym od progu zagrożenia.
- Stosować tylko dozwolone środki, najlepiej selektywne, dla fauny pożytecznej, z dodatkiem zwilżacza.

### **Misecznik śliwowiec – *Parthenolecanium corni***

Zimują larwy II stadium na konarach i młodych pędach, głównie na dolnej stronie. W marcu, podczas ciepłych, słonecznych dni larwy wychodzą z ukrycia i żerują wysysając soki z pędów. W połowie kwietnia następuje różnicowanie między larwami męskimi i żeńskimi. W drugiej połowie maja dojrzewają samice i wylatują samce. Samice składają pod tarczki jaja w liczbie 600–1000 sztuk. W połowie czerwca wylęgają się larwy I stadium, które wychodzą spod tarczek i zasiedlają liście wysysając z nich soki. W sierpniu i wrześniu pojawiają się larwy II stadium, które pozostają na liściach do końca września, a następnie przechodzą na pędy, gdzie zimują.

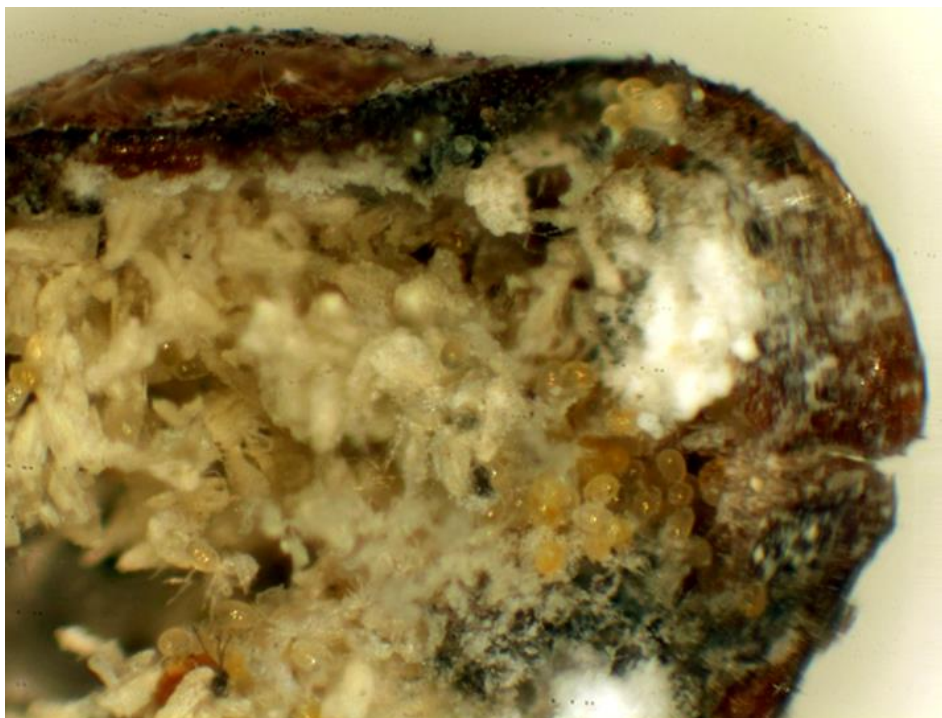
Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje powszechnie w wielu rejonach świata, także w Polsce.
- Spotykany głównie na śliwie i innych drzewach pestkowych, lokalnie na borówce wysokiej, a sporadycznie na jabłoni.
- W sadach chronionych nie występuje lub występuje sporadycznie. Lokalnie duża szkodliwość w sadach niechronionych.
- Rozpoznanie szkodnika
- Samica ma stronę grzbietową ciała stwardniałą, wypukłą, barwy brązowej o kształcie półkolistej miseczki, długości 3-6mm, szerokości 2-4 mm i wysokości 4 mm.
- Samiec ma długość 2,4 mm, jedną parę błoniastych, białych skrzydeł, czułki 10 członowe, barwę ciała jasnobrązową.
- Jajo długości 0,25-0,35 mm, jest białe, owalne, jaja są składane w komorze lęgowej samicy.
- Larwa I stadium jest płaska owalna, długości 0,3-0,4 mm, zielonkawobiała, na dolnej stronie liści.
- Larwa II stadium jest długości 1,5-2,0 mm, brązowa, jesienią na liściach i na pędach. W kwietniu po zróżnicowaniu płci, larwy żeńskie szybko zwiększają objętość ciała, nawet 20- krotnie i przekształcają się w samice.



Misecznik śliwowiec – samica (Fot. Warabieda)





Misecznik śliwowiec jaja (Fot. Warabieda)

**Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia**

- Okres nabrzmiewania pąków - na 20 losowo wybranych drzewach na powierzchni 1 ha, przejrzeć po 5 pędów długości 30 cm na obecność larw miseczniaka.

Próg zagrożenia - 30 larw na 1 odcinek pędów długości 30 cm.

- W lipcu i sierpniu, należy przeglądać dolną stronę liści w poszukiwaniu młodych larw.



Misecznik śliwowiec – larwy (Fot. W. Warabieda)

### Terminy i sposoby zwalczania

- W zagrożonych sadach misecznika śliwowca zaleca się zwalczać wczesną wiosną, w okresie bezlistnym, dozwolonymi środkami w tym olejowymi lub wspomagającymi zwalczanie o działaniu mechanicznym.
- Możliwe jest też zwalczanie dozwolonymi środkami młodych larw żerujących na dolnej stronie liści pod koniec czerwca lub w lipcu.

### Mszyce w uprawach sadowniczych

Mszyca jabłoniowo-babkowa - *Dysaphis (Pomaphis) plantaginea* (Passerini)

Mszyca jest gatunkiem dwudomnym, żywicielem pierwotnym jest jabłoń, a żywicielem wtórnym różne gatunki babki (*Plantago* spp.). Jesienią składa czarne jaja, które zimują u podstawy pąków lub w spękaniach kory pędów. Larwy założycielek rodu wylęgają się podczas rozwijania się pierwszych liści. Dojrzałe mszyce wydają partenogenetycznie 70-180 osobników potomnych w ciągu życia, tj. w ciągu ok. 20 dni. Na jabłoni mszyca rozwija od 4-10 pokoleń, ale stopniowo pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na żywiciela wtórnego – rośliny z rodzaju babka.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Najgroźniejsza z mszyc zasiedlających drzewa w sadach jabłoniowych, występuje w całym kraju.
- Mszyce uszkadzają liście i pędy oraz zawiązki owoców osłabiając ich wzrost. Owoce wyrastające z uszkodzonych zawiązków, są drobne i zdeformowane, tracą wartość konsumpcyjną i handlową.



Objawy uszkodzeń – mszyca jabłoniowo-babkowa (Fot. W. Warabieda)

### Objawy żerowania

- Kolonie mszycy są widoczne na dolnej stronie najmłodszych liści
- Liście są skręcone i zwinięte poprzecznie, stopniowo żółkną i zasychają.
- W wyniku żerowania mszycy, następuje deformacja owoców i zahamowanie ich wzrostu.

- Owoce drobne, często nie opadają podczas czerwcowego opadu zawiązków i wisząc na drzewach, tworzą charakterystyczne grona.
- Mszyca wydziela duże ilości odchodów zwanych spadzią, na której rozwijają się grzyby 'sadzakowe', hamując fotosyntezę.
- Owoce pokryte czarnym nalotem grzybów tracą wartość handlową.



Objawy uszkodzeń – mszyca jabłoniowo-babkowa (Fot. W. Warabieda)

#### Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódka bezskrzydła długości 2,1-2,6 mm, barwy od niebiesko-popielatej do ciemno-różowej, pokryta woskowym nalotem. Czułki krótkie, syfony długie, ogonek trójkątny, krótki.
- Dzieworódka uskrzydłona długości 1,8-2,4 mm, głowa, tułów i syfony czarne, a odwłok ciemnozielono-brązowy.
- Jajo owalne, długości ok. 0,6 mm, czarne, błyszczące.

#### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

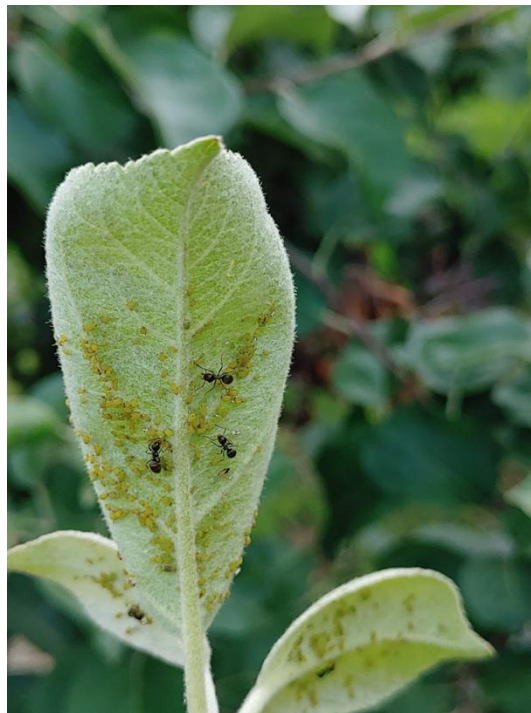
- Ukazywanie się pierwszych liści - na 10 losowo wybranych drzewach na 1 ha przejrzeć po 20 pąków (razem 200 pąków).
  - Próg zagrożenia - 10 pąków z mszycami w próbie 200 pąków (5 %).
  - Po kwitnieniu - obejrzeć 50 losowo wybranych drzew na powierzchni 1 ha sadu.
  - Próg zagrożenia - 1 drzewo z koloniami mszycy w próbie 50 drzew. Monitoring należy prowadzić co 7-10 dni, do końca lipca.
- Terminy i sposoby zwalczania
- Mszyce są ograniczane przez faunę pożyteczną, np. biedronki.
  - W zagrożonych sadach mszyce zaleca się zwalczać po zauważeniu pierwszych kolonii na liściach, wiosną przed lub po kwitnieniu, dozwolonymi na środkami selektywnymi dla fauny pożytecznej. Kolejne opryskiwania (2-3) zależnie od potrzeby, by nie dopuścić do zwijania się liści i uszkodzenia owoców. Koniecznie dodać zwilżacz.

**Mszyca jabłoniowa** - *Aphis (Aphis) pomi* (De Geer)

Mszyca jest gatunkiem jednodomnym. Zimują jaja na pędach jabłoni. Zimują jaja, z których wiosną wylęgają się założycielki rodu. Mszyce przechodzą na końce rozwijających się pędów, żerują na młodych liściach oraz wydają partogenetycznie potomstwo. W ciągu całego roku może wystąpić nawet 20 pokoleń. W każdym pokoleniu część owadów jest uskrzydłona i migruje na sąsiednie pędy i drzewa. Mszyca jest gatunkiem jednodomnym, preferuje jabłoni, ale może się rozwijać również na gruszy, głogu, jarzębinie. W poszczególnych pokoleniach część owadów jest uskrzydłona i migruje na sąsiednie pędy i drzewa.

### Objawy żerowania

- Kolonie mszycy tworzą się na niezdrewniałych wierzchołkach pędów i na dolnej stronie najmłodszych liści.
- Żerowanie mszycy powoduje zwijanie się liści oraz skręcanie całych wierzchołków pędów.
- Mszyca wydziela duże ilości słodkich, lepkich odchodów, zwanych rosą miodową lub spadzią, która zanieczyszcza pędy i owoce.
- Owoce pokryte są czarnym nalotem grzybów sadzakowych, rozwijających się na wydalinach mszycy.



Mszyca jabłoniowa (Fot. W. Warabieda)

### Rozpoznanie szkodnika

Samica bezskrzydła o długości ciała 1,2-2,5 mm, jasnozielona z ciemnymi syfonami i ogonkiem. Ogonek palcowaty z 10-21 włoskami. Na bokach odwłoka 1-7 guzków.

Samica uskrzydłona długości 1,3-2,1 mm, głowa i tułów ciemne, odwłok zielony. Czułki 6-członowe, na członie III umieszczonych jest 5-11 rynarii wtórnych.

Jajo długości ok. 0,6 mm jest czarne, matowe, pokryte substancją woskową.



Mszyca jabłoniowa (Fot. W. Warabieda)

#### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Ukazywanie się pierwszych liści - na 10 losowo wybranych drzewach na 1 ha przejrzeć po 20 pąków (razem 200 pąków).
- Próg zagrożenia - 10 pąków z mszycami w próbie 200 pąków (5 %).
- Po kwitnieniu - na 50 losowo wybranych drzewach na 1 ha przejrzeć po 3 długopędy.
- Próg zagrożenia - 15 pędów z koloniami mszycy w próbie 150 pędów (10 %).

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Mszyce są ograniczane przez faunę pożyteczną, np. biedronki.
- W zagrożonych sadach, mszyce zaleca się zwalczać po zauważeniu pierwszych kolonii na liściach, wiosną przed lub po kwitnieniu, dozwolonymi środkami selektywnymi dla fauny pożytecznej. Kolejne opryskiwania (2-3) wykonywać zależnie od potrzeby.

#### Mszyca śliwowo-chmielowa – *Phorodon (Phorodon) humuli* Schrank

Gatunek rozpowszechniony w Europie, Azji i Ameryce Północnej. Zimują jaja na pędach śliw. Larwy wylęgają się w kwietniu, a ich rozwój trwa ok. 10 dni. Założycielki rodu żyją ok. 40 dni. W tym czasie rodzą 64–80 larw, które żerują na liściach. Na śliwie rozwija się 4–5 pokoleń. Część z nich jest uskrzydłona i od maja do sierpnia migruje na chmiel, na którym rozwija się 9–10 pokoleń. We wrześniu pojawiają się uskrzydłone owady, które wracają na śliwę. Powracające samice rodzą larwy, z których rozwijają się bezskrzydłe samice pokolenia obupłciowego. W czasie ich dojrzewania z chmielu nalatują samce. Po kopulacji, samice od połowy października do połowy listopada składają jaja, które zimują. Objawy żerowania

- Żeruje na wierzchołkach pędów i na dolnej stronie najmłodszych liści.
- Żerowanie mszycy powoduje zwijanie się liści.
- Szkodnik wydziela duże ilości słodkich, lepkich odchodów, zwanych rosą miodową lub spadzią, która zanieczyszcza pędy i owoce.

### Rozpoznanie szkodnika

- Dorosła bezskrzydła samica ma długość około 2,5 mm i jest jasnozielona i posiada syfony o długości ok. ¼ długości ciała. Na głowie, znajdują się charakterystyczne podłużne guzki.
- Larwy podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze.



Mszyca śliwowo-chmielowa (Fot. W. Warabieda)

### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed kwitnieniem i później do lipca, co 2 tygodnie należy przeglądać drzewa w poszukiwaniu kolonii mszyc.
- Próg zagrożenia: 1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew z 1 ha sadu.
- Terminy i sposoby zwalczania
- Wycinanie odrostów korzeniowych i tzw. „wilków” które są chętnie zasiedlane przez mszyce, ogranicza występowanie tych szkodników.
- Metoda biologiczna: zapewnienie dobrych warunków dla obecności i rozwoju organizmów drapieżnych należących do biedronkowatych, siatkoskrzydłych, bzygowatych, pluskwiaków a także owadów pasożytniczych, m.in. wielu gatunków błonkówek.
- Metoda chemiczna: zwalczanie mszyc można wykonać wczesną wiosną, począwszy od fazy zielonego pąka, gdy temperatura przekroczy 12-15 °C. Zabiegi powinny być wykonane preparatami selektywnymi dla organizmów pożytecznych, tuż po osiągnięciu przez szkodnika progu zagrożenia.

### Mszyca śliwowo-trzciniowa – *Hyalopterus pruni* Geoffroy

Zimują jaja na jednorocznych i dwuletnich pędach śliwy. Wylęg założycielek rodu odbywa się w fazie pęknięcia pąków kwiatowych. Larwy zaczynają żerowanie na pąkach wierzchołkowych. Zarówno założycielki rodu, jak i dzieworódki charakteryzuje wysoka płodność (od 59 do 120 larw). W ciągu rokuna śliwie może wystąpić 13–16 pokoleń. Począwszy od drugiego pokolenia pojawiają się formy uskrzydłone. Najliczniejsza migracja na trzcinę przypada na połowę czerwca. Część mszyc jednak niemigruje i pozostaje na śliwie rozmnażając się dzieworodnie aż do września, kiedy pojawiają się samice uskrzydłone. W lipcu zauważalny jest spadek liczebności tej mszycy, na co wpływa migracja na trzcinę oraz działanie drapieżców i parazytoidów. Jesienią na trzcinie pojawiają się uskrzydłone samice, które wracają na śliwę i rodzą samice amfigoniczne. W okresie ich dojrzewania nalatują z trzcin samce, które je zapładniają. Składanie jaj rozpoczyna się już we wrześniu i trwa do przymrozków.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Jest to kosmopolityczny gatunek tworzący rasy geograficzne i podgatunki.
- W Polsce występuje w sadach śliwowych powszechnie. Mszyce żerują na młodych liściach i młodych pędach.

### **Mszyca jest wektorem wirusa ospowatości śliwy – szarki.**

#### Objawy żerowania

- Mszyce zasiedlają młode, rosnące pędy i liście, ale w przeciwieństwie do innych gatunków mszyc, nie powodują ich silnego skręcania.
- Mszyce wydzielają duże ilości słodkich, lepkich odchodów, zwanych rosą miodową lub spadzią, która zanieczyszcza pędy i owoce.
- Na tych wydalinach rozwijają się grzyby sadzakowe, pokrywając liście, pędy i owoce czarnym nalotem grzybni.



Mszyca śliwowo-trzcinowa (Fot. W. Warabieda)

#### **Rozpoznanie szkodnika**

- Kolonie mszycy oraz poszczególne osobniki widoczne są na liściach i pędach śliw w ich wierzchołkowej części.
- Dorosła bezskrzydła samica ma owalne ciało o długości 1,5-2,9 mm barwy jasnozielonej i jest pokryta woskowym nalotem. Syfony bardzo krótkie.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale od nich mniejsze.
- Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia
- Przed kwitnieniem i później do lipca, co 2 tygodnie przeglądać korony drzew w poszukiwaniu kolonii mszyc.
- Próg zagrożenia: 1 drzewo z koloniami mszyc w próbie 50 drzew z 1 ha sadu.

#### **Terminy i sposoby zwalczania**

- Wycinanie odrostów korzeniowych i tzw. „wilków” które są chętnie zasiedlane przez mszyce, ogranicza występowanie tych szkodników.
- Metoda biologiczna: zapewnienie dobrych warunków dla obecności i rozwoju organizmów drapieżnych należących do biedronkowatych, siatkoskrzydłych, bzygowatych, pluskwiaków a także owadów pasożytniczych m.in. wielu gatunków błonkówek.
- Metoda chemiczna: zabieg należy wykonać preparatami selektywnymi dla organizmów pożytecznych tuż po osiągnięciu przez szkodnika progu zagrożenia.

### **3.2. Przegląd metod ochrony roślin, w tym: agrotechniczna, hodowlana, mechaniczna, fizyczna, biologiczna, chemiczna, kwarantanna (25 min)**

Czas trwania: 20 min

Lider opracowania: dr M. Sekrecka

Integrowana ochrona roślin opiera się na koncepcji stosowania wszystkich dostępnych metod zwalczania (agrotechnicznej, hodowlanej, mechanicznej, fizycznej, biologicznej, kwarantanny), gdyż żadna z nich stosowana samodzielnie nie zapewnia pełnej i skutecznej ochrony uprawy przed agrofagami.

**Na podstawie materiału szkolenia podstawowego odnieść się należy do każdej z istniejących metod ochrony roślin i do nowych rozwiązań (nowe odmiany, rozwiązania techniczne itp.) oraz omówić nowe metody, których zastosowanie praktyczne do tej pory nie było możliwe, wskazując na powody ich dotychczasowego niestosowania (prawo, aspekt energetyczny, ekonomiczny, organizacyjny, agrotechniczny).**

### 3.2.1. Metoda agrotechniczna

Należy do najstarszych metod wpływających na ograniczenie występowania agrofagów.

W jej skład wchodzi wszelkie zabiegi uprawowe, których celem jest nie tylko intensyfikacja produkcji, ale również które wpływają na poprawę zdrowotności uprawianych roślin.

Zabiegi uprawowe, które są odpowiednio dobrane do rodzaju gleby i potrzeb rośliny uprawnej pozwalają na stworzenie korzystnych warunków dla wzrostu tych roślin tak, że stają się one mniej podatne na choroby i szkodniki. Wczesna podorywka wraz z uprawkami przyczynia się do niszczenia resztek poźniwnych (mogą być one źródłem szkodników a także czynników chorobotwórczych) oraz zapobiega utracie wody z gleby. Podorywka i głęboka orka w dużym stopniu wpływa na ograniczenie liczebności wielu szkodników glebowych (np. drutowce, pędraki, larwy opuchlaków, rolnice, śmietki, ślimaki). Zmianowanie to planowanie następstwa roślin różnych gatunków. Nie należy często uprawiać roślin tego samego gatunku na tym samym stanowisku, z uwagi na niebezpieczeństwo nagromadzenie w glebie różnych agrofagów oraz aby przeciwdziałać tzw. zmęczeniu gleby.

Nawożenie to również ważne narzędzie metody agrotechnicznej, gdyż rośliny odpowiednio dokarmione są silniejsze i odporniejsze na choroby, słabiej reagują na żerowanie szkodników, lepiej konkurują z chwastami oraz lepiej znoszą niekorzystne czynniki zewnętrzne. Do nasadzeń lub siewu - jeśli to możliwe - należy wybierać odmiany o większej odporności/ tolerancyjności na porażenie przez choroby lub zasiedlenie przez szkodniki.

Bardzo ważnym narzędziem metody agrotechnicznej jest dobór zdrowego materiału rozmnożeniowego wolnego od chorób i szkodników.

### 3.2.2. Metoda hodowlana

Hodowla sama w sobie nie jest metodą ochrony roślin, ale dopiero efekt finalny prac hodowlanych w postaci uprawy odmian odpornych/tolerancyjnych na choroby oraz szkodniki.

Odporność to zespół cech dziedzicznych rośliny żywicielskiej, dzięki którym roślina ma zdolność do zmniejszenia porażenia przez czynniki chorobotwórcze lub zmniejszenia uszkodzeń spowodowanych przez żerujące szkodniki.

Odporność właściwa to zdolność rośliny żywicielskiej do powstrzymywania rozwoju patogena lub szkodnika.

Odporność pozorna – mówimy o niej wtedy, gdy np. roślina żywicielska znajduje się w izolacji przestrzennej od patogena lub od szkodnika i w ten sposób unika porażenia/zasiedlenia.

Bardzo rzadko występuje pełna odporność (tzw. immunna) na choroby i szkodniki.

W kategoriach genetycznych wyróżniamy odporność monogenową/pionową (warunkowaną przez geny główne) oraz odporność poligenową/poziomą (warunkowaną przez geny pomocnicze). Odporność pionowa nie jest cechą stałą, jest łatwa do przełamania, choć stosunkowo prosto można ją uzyskać w wyniku prac hodowlanych. Natomiast odporność pozioma jest trwalsza od pionowej, ale trudniej się dziedziczy i w nieprzewidywalnych rozmiarach.

Roślina tolerancyjna to taka, która w takim samym stopniu co inne rośliny zostaje zaatakowana przez agrofagi, ale objawy uszkodzeń są na niej mniejsze (roślina ma zdolności do regeneracji uszkodzeń, lub uszkodzenia są na tyle małe, że nie zakłócają rozwoju rośliny).



#### Mechanizmy odporności roślin na patogeny:

Odporność bierna – związana jest z cechami anatomiczno-morfologicznymi (np. nalot woskowy na liściach lub owocach zmniejsza możliwość porażenia przez choroby, gdyż wosk nie zatrzymuje wody; pozwala to na utrzymanie niższej wilgotności, która nie sprzyja rozwojowi wielu chorób) oraz właściwościami fizjologiczno-chemicznymi rośliny (brak lub niedobór w roślinie żywicielskiej substancji odżywczych, które są ważne dla rozwoju patogena hamuje rozwój choroby; są także substancje o działaniu toksycznym w stosunku do czynników chorobotwórczych, np. poziom kwasu protokatechowego i katechiny, zawartych w antocyjanowo zabarwionych łuskach cebuli decyduje o odporności cebuli na *Colletotrichum circinas*). Odporność bierna pojawia się przed kontaktem rośliny z patogenem.

Odporność czynna – jest to odporność indukowana na skutek kontaktu rośliny z czynnikiem chorobotwórczym (np. roślina zaatakowana przez patogen wytwarza zdolność neutralizacji toksycznych metabolitów wytwarzanych przez ten patogen)

Odporność indukowana – odporność w podatnej na chorobę roślinie, wywołana przez zadziałanie na roślinę czynnikiem zewnętrznym (ożywionym lub nieożywionym).

#### Mechanizmy odporności roślin na szkodniki:

Brak akceptacji - wiąże się z różnymi cechami morfologicznymi, anatomicznymi, chemicznymi, fizjologicznymi rośliny, dzięki którym roślina staje się mało atrakcyjna lub nieodpowiednia dla szkodnika. Przykładowo obecność włosków gruczołowatych, kolców, omszenie liści i łodyg, woski na powierzchni roślin, twardość tkanek utrudnia m.in. składanie jaj, żerowanie, przemieszczanie się niektórych szkodników. Wydzieliny włosków pokrywających liście mogą być toksyczne lub działać repelentnie na szkodniki. W sadownictwie wczesnodojrzewające odmiany czereśni/wiśni są mniej uszkodzane przez nasionnice. Przy tym mechanizmie odporności szkodnik nie żeruje na roślinie lub jego żerowanie jest bardzo ograniczone.

Antybioza – mechanizm odporności polegający na niekorzystnym oddziaływaniu rośliny na rozmnażanie szkodnika i jego rozwój osobniczy. Ten typ odporności jest związany z różnymi substancjami chemicznymi zawartymi w roślinie. Należą do nich metabolity (np. aminokwasy aromatyczne, cysteina), związki nieorganiczne metali (np. selenu), specyficzne związki roślin ( np. glikozydy, alkaloidy, taniny, flawonoidy, olejki eteryczne). W przypadku antybiozy żerowanie szkodnika na roślinie jest ograniczone, spada płodność, występuje duża śmiertelność stadiów rozwojowych, wydłuża się czas rozwoju, skraca czas życia szkodników (przykład: duża zawartość rozpuszczalnych związków azotowych w liściach korzystnie wpływa na rozwój przedziorków).

Tolerancja – stopień porażenia przez patogeny lub zasiedlenia przez szkodniki na roślinach z tym typem odporności jest taki sam jak na odmianach nieodpornych, ale roślina żywicielska jest w stanie ograniczyć uszkodzenia spowodowane przez agrofagi (np. roślina żywicielska szybko metabolizuje toksyny zawarte w ślinie szkodników do nietoksycznych związków)

Nadwrażliwość – polega na tym, że tkanki roślinne wokół żerującego fitofaga zamierają odcinając go w ten sposób od źródła pokarmu (ten typ odporności obserwowano u niektórych roślin zaatakowanych przez nicienie).

Odporność danej odmiany jest często uwarunkowana równocześnie różnymi mechanizmami odporności.

Wykaz odmian odpornych/tolerancyjnych na zasiedlenie przez szkodniki lub porażenie przez patogeny można znaleźć m.in. w Poradnikach Sygnalizatora zamieszczonych na stronie Instytutu Ogrodnictwa – PIB w zakładce:

<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>

#### **3.2.3. Metoda mechaniczna**

Należy do najprostszych metod ograniczania liczebności agrofagów, ale jest często pracochłonna i czasochłonna. Stosowana jest głównie w uprawach ekologicznych, ogródkach działkowych i przydomowych. Do metody mechanicznej zaliczamy: zbieranie szkodników i ich niszczenie, stawianie ogrodzeń przed zwierzyzną łowną, zabezpieczanie pni przed zającami przy pomocy siatek, folii,

stosowanie pułapek chwytnych (gryzienie), stosowanie siatek przeciwko ptakom (np. w uprawie czereśni), wycinanie i niszczenie roślin/pędów porażonych przez patogeny lub zasiedlonych przez szkodniki.

W sadach i na plantacjach produkcyjnych najczęściej stosuje się siatki do ochrony drzew/krzewów przed ptakami. Metoda mechaniczna może być zasadna na początku pojawienia się niektórych szkodników, w przypadku których asortyment produktów chemicznych jest mocno ograniczony lub w związku z biologią szkodnika są one trudne do zwalczania (np. wycinanie i niszczenie pędów z objawami występowania podskórnik grusowego w sytuacji stwierdzenia pierwszych ognisk występowania tego szkodnika w nasadzeniach gruszy).

#### **Metoda fizyczna**

W metodzie fizycznej do ograniczania liczebności agrofagów wykorzystuje się różne czynniki fizyczne:

Temperatura – niska (wietrzenie, wymrażanie), wykorzystywana najczęściej w magazynach, młynach, lub wysoka - w uprawach pod osłonami (odkaszanie termiczne gleby), do odkaszania cebulek roślin ozdobnych, worków, opakowań;

Wilgotność – utrzymywanie odpowiedniej wilgotności utrudnia żerowanie i rozwój szkodników (np. przy wilgotności poniżej 12% rozkruszki nie rozwijają się na produktach spożywczych) lub porażenie przez patogeny (np. suszenie produktów przed umieszczeniem ich w magazynach);

Promieniowanie – elektromagnetyczne lub korpuskularne; stosowane w niektórych krajach do bezpośredniego zwalczania szkodników na produktach spożywczych w przechowalniach (w tym mąki, kasze, suszone owoce, mięso);

Światło – stosowane w samolówkach do odławiania np. chrabąszcza majowego, omacnicy prosowianki, rolnic, zwójek i innych. Ważnym narzędziem jest także stosowanie pułapek lepowych o różnym kolorze do odławiania określonych gatunków szkodników (np. białe – do odławiania owocnic; żółte – nasionnice, miodówki, miniarki, ziemiorzki; niebieskie – wciornastki). Pułapki lepowe są też niezbędne do wyznaczenia optymalnego terminu zwalczania wielu groźnych szkodników.

Dźwięk – głównie do odstraszenia ptaków; należą tutaj detonatory, lub nagrane głosy przerażonych ptaków;

Kontrolowana atmosfera – wykorzystywana do ochrony produktów w przechowalniach, magazynach (np. ziarna). W komorach obniża się zawartość tlenu, a podwyższa zawartość dwutlenku węgla. W przypadku zbóż stwierdzono, że obniżenie zawartości O<sub>2</sub> do 1% lub podwyższenie zawartości CO<sub>2</sub> do 60% (przy jednoczesnej zawartości tlenu nie większej niż 8%) powoduje śmierć wszystkich szkodników od kilku godzin (przy wyższych temp.) do 2 dni (przy niższych temp.).

Przed zastosowaniem tego narzędzia konieczne jest dokładne uszczelnienie pomieszczeń służących do przechowywania produktów.

#### **3.2.4. Metoda biologiczna**

Metoda biologiczna polega na wykorzystaniu pożytecznych czynników biologicznych, takich jak: wirusy, mikroorganizmy (bakterie, grzyby) i makroorganizmy (niciansie, pasożytnicze i drapieżne stawonogi) do ograniczania populacji agrofagów. Najważniejsze narzędzia wykorzystywane w tej metodzie to: stosowanie biopreparatów, hodowla i wprowadzanie organizmów pożytecznych, stosowanie wyciągów roślinnych, stosowanie środków wpływających na rozwój i zachowanie owadów, protekcja organizmów pożytecznych. Przykłady wykorzystania organizmów pożytecznych przedstawiono w tabelach poniżej.

Tabela 1. Wirusy i mikroorganizmy wykorzystywane w ograniczaniu szkodników (przykłady).

<b>Organizm pożyteczny</b>	<b>Szkodnik ograniczany</b>
Wirusy: <i>Cydia pomonella</i> Granulosis Virus (CpGV) <i>Adoxophyes orana</i> Granulosis Virus (AoGV)	gąsienice owocówki jabłkóweczki; gąsienice zwójki siatkóweczki

Bakterie: <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>kurstaki</i> <i>Bacillus thuringiensis</i> ssp. <i>aizawai</i>	gąsienice motyli z rodzin: namiotnikowatych, trociniarkowatych, zwójkowatych
Grzyby z rodzaju: <i>Paecilomyces</i> , <i>Beauveria</i> , <i>Verticillium</i> , <i>Hirsutella</i> , <i>Metarrhizium</i>	owocówka jabłkówek, różne gatunki szkodliwych błonkówek, mszyce, pędraki chrabąszcza majowego, przędziorek chmielowiec, wciornastki, mączliki, drutowce

Tabela 2. Organizmy pożyteczne wykorzystywane w ograniczaniu sprawców chorób (przykłady).

Organizm pożyteczny	Choroby ograniczane
Bakterie: <i>Bacillus amyloliquefaciens</i> subsp. <i>plantarum</i> <i>Bacillus subtilis</i> szczep QST 713	szara pleśń, mączniak prawdziwy; zaraza ogniowa, szara pleśń, rak bakteryjny i brunatna zgnilizna drzew pestkowych, mączniak prawdziwy
Drożdże: <i>Saccharomyces cerevisiae</i> <i>Candida oleophila</i>	szara pleśń; szara pleśń, mokra zgnilizna
Grzyby : <i>Trichoderma asperellum</i> szczep T34 <i>Aureobasidium pullulans</i> <i>Pythium oligandrum</i>	zgnilizna korzeni, fuzarioza; zaraza ogniowa, mokra zgnilizna jabłek, szara pleśń; gorzka zgnilizna i mokra zgnilizna jabłek, szara pleśń, skórzasta zgnilizna owoców, mączniak prawdziwy, biała i czerwona plamistość liści truskawki

Tabela 3. Makroorganizmy pożyteczne wykorzystywane w ograniczaniu szkodników (przykłady).

Organizm pożyteczny	Szkodnik ograniczany
Nicień z rodzaju: <i>Steinernema</i> , <i>Heterorhabditis</i>	szkodniki przepoczwarczające się w glebie (m.in., ryjkowcowate, mernikowcowate, sówkowate, owocnice), pędraki (np. ogrodnicy niszczylistki), larwy opuchlaków (także opuchlaka truskawkowca)
Drapieżne roztocze z rodziny dobroczynekowatych	przędziorki, szpeciele, larwy wciornastków
Biedronkowate	mszyce, miodówki, czerwce, mączliki, przędziorki
Drapieżne pluskwiaki	mszyce, przędziorki, miodówki, gąsienice motyli
Błonkówki: gąsienicznikowate, bleskotkowate, męczelkowate mszycarzewate, oścowate	parazytoidy gąsienic motyli, chrząszczy, muchówek; pasożyty mszyc, mączlików

Sieciarki- złotookowate	mszyce, przędziorki, jaja owadów
Muchówki-bzygowate	mszyce, wciornastki, miodówki

Liczebności fauny pożytecznej można zwiększać m.in. poprzez wprowadzanie do uprawy drapieżców (pasożytów) pochodzących z hodowli laboratoryjnych w celu zasilenia populacji naturalnie występujących w danej biocenozie, przenoszenie drapieżnych roztoczy z jednego sadu do drugiego wraz z długopędami, opaskami filcowymi.

### 3.2.5. Metoda chemiczna

Opiera się na stosowaniu chemicznych środków ochrony roślin (ś.o.r) do ochrony upraw przed agrofagami. Jest to metoda łatwa w wykonywaniu i daje szybki efekt działania (w porównaniu z innymi metodami), szczególnie w przypadkach masowych pojawów agrofagów. Głównymi wadami stosowania metody chemicznej jest powstawanie ras szkodników odpornych na stosowane ś.o.r., spadek liczebności wrogów naturalnych szkodników oraz zanieczyszczenie środowiska agrochemikaliami.

Na wysoką skuteczność zabiegu ochronnego przeciwko agrofagom ma wpływ:

- stosowanie środków ochrony roślin ściśle z zaleceniami zawartymi w aktualnej etykiecie-instrukcji stosowania
- zwalczanie agrofagów oparte na regularnym monitoringu i sygnalizacji, z użyciem progów zagrożenia (tam, gdzie to możliwe)
- dobór właściwego ś.o.r. przeciwko danemu agrofagowi/ stadium rozwojowemu, o odpowiedniej skuteczności, karencji, prewencji, selektywności w stosunku do organizmów pożytecznych
- stosowanie rotacji preparatów, należących do różnych grup chemicznych (tam, gdzie to możliwe)

### 3.2.6. Kwarantanna

Kwarantanna roślinna to szereg zabiegów mających na celu niedopuszczenie do zawleczenia do kraju i rozprzestrzenienia określonych gatunków agrofagów lub zapewniających ich urzędowe zwalczanie.

Wykaz wszystkich agrofagów szkodliwych, które zostały uregulowane przepisami unijnymi w zakresie zdrowia roślin - w szczególności w przepisach rozporządzenia nr 2019/2072- jest dostępny na stronie Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa w zakładce :

<http://piorin.gov.pl/zdrowie-roslin/agrofagi-szkodliwe/>.

### Literatura

- <https://www.cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2016/2016-METODY-OCHRONY-W-INTEGROWANEJ-OCHRONIE-ROSLIN.pdf>
- [https://sparrow.up.poznan.pl/pte/we/archiv/WE03\\_1-2.pdf](https://sparrow.up.poznan.pl/pte/we/archiv/WE03_1-2.pdf)
- <file:///C:/Users/user/Downloads/Boczek%20J.%20-%20Niechemiczne%20metody%20zwalczania%20szkodnik%C3%B3w%20ro%C5%9Blin.pdf>
- <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>
- [Kozłowska M., Konieczny G.2003. Biologia odporności roślin na patogeny i szkodniki. Wydawnictwo AR w Poznaniu.](#)
- [Kryczyński S. 2014. Polski leksykon fitopatologiczny. Wydawnictwo SGGW, Warszawa.](#)
- [Kryczyński S. Podstawy fitopatologii. Wydawnictwo Fundacja Rozwój SGGW. ISBN 83-7274-026-7.](#)

## 3.3. Podstawowe zasady integrowanej ochrony roślin, integrowanej produkcji roślin i rolnictwa ekologicznego

Czas trwania: 15 min

**Na podstawie materiału szkolenia podstawowego odnieść się należy do każdego systemu produkcji. Wskazać należy na nowości w przepisach lub podejściu do metod produkcji, zmiany preferencji, dotacji itp.**

### **3.3.1. Integrowana Produkcja**

IP to nowoczesny i rozwijający się system uprawy, który uwzględnia oczekiwania odbiorców w stosunku nie tylko do atrakcyjnie wyglądających owoców, warzyw i innych płodów rolnych, ale również produktów o wysokich walorach jakościowych. System integrowanej produkcji umożliwia uzyskanie płodów rolnych o najwyższych wartościach biologicznych i odżywczych oraz bezpiecznych dla zdrowia ludzi. Produkty roślinne poddawane są ścisłej kontroli pod kątem pozostałości środków ochrony roślin, nawozów oraz innych substancji niebezpiecznych dla zdrowia.

Podobnie istotną kwestią jak bezpieczeństwo żywności jest propagowanie ochrony środowiska. Niestety intensyfikacja produkcji rolniczej tworzy ogromne zagrożenie dla otaczającej przyrody. IP uwzględnia cele ekologiczne takie jak ochronę krajobrazu rolniczego oraz różnorodności biologicznej. Podstawą systemu IP są prawidłowo dobrane elementy takie jak: poprawny płodozmian i agrotechnika, racjonalne nawożenie oparte na rzeczywistym zapotrzebowaniu roślin oraz stosowanie w uzasadnionych sytuacjach środków ochrony roślin jak najmniej zagrażających zdrowiu ludzi i zwierząt oraz środowisku naturalnemu.

#### **3.3.1.1. Koncepcja integrowanej produkcji**

W Ameryce Północnej i Europie pierwsze próby wprowadzania biologicznej ochrony sadów miały miejsce już na początku XX w. w związku z pojawianiem się agrofagów odpornych na chemiczne środki ochrony roślin. Koncepcja integracji metod została przyjęta za uznany naukowo kierunek na Kongresie Entomologicznym w Tokio w 1976 r. Wtedy to Międzynarodowa Organizacja Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Zwierząt i Roślin przyjęła pierwszą oficjalną definicję koncepcji integracji metod. Jednak w początkowym okresie wdrażania tych koncepcji zalecane programy dotyczyły najczęściej jednego gatunku agrofaga. Na przełomie lat 80. i 90. ubiegłego wieku powstało pierwsze opracowanie dotyczące integrowanej ochrony roślin pt. „General Principles, Guidelines and Standards for Integrated Production Pome Fruits in Europe”. W 1994 r. Międzynarodowa Organizacja Biologicznej i Integrowanej Ochrony Roślin (IOBC-WPRS) przeprowadziła badania monitoringowe w zakresie integrowanej produkcji owoców w sadach Europy Wschodniej. W wyniku czego stwierdzono, że powierzchnia sadów prowadzonych w tym systemie znacznie się zwiększyła (o 40%) w porównaniu z ich powierzchnią w latach ubiegłych. Działania dotyczące integrowanej produkcji owoców w Polsce zostały podjęte w 1990 r. w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarnictwa, z inicjatywy prof. Edmunda Niemczyka. W kolejnym roku w porozumieniu z Ministerstwem Rolnictwa opracowano i przyjęto „Regulamin Integrowanej Produkcji Owoców”. Dzięki zaangażowaniu prof. Niemczyka oraz wielu pracowników Instytutu Sadownictwa i Kwaciarnictwa w Skierniewicach, a także części sadowników ze Związku Sadowników Polskich została powołana Sekcja Integrowanej Produkcji Owoców. Struktura organizacji produkcji uległa zmianie z dniem 1 maja 2004 r. i wejściem w życie ustawy o ochronie roślin z dnia 18 grudnia 2003 r. [Dz.U. 2004 Nr 11 poz. 94, Olszak 2004a, 2004b].

#### **3.3.1.2. Akty prawne**

Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r., poz. 2097)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 14 lipca 2022 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne, przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. 2022 poz. 1589)

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 września 2020 r. w sprawie pobierania próbek roślin, produktów roślinnych lub przedmiotów do badań na obecność pozostałości środków ochrony roślin (Dz. U. poz. 1589)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji (Dz. U. z 2020 r. poz. 810)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz. U. poz. 788)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r. poz. 824)

### 3.3.1.3. Ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem albo sadzeniem roślin, albo w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku. Producent IP zostaje wpisany do rejestru producentów prowadzonego przez podmiot certyfikujący. Podmiot certyfikujący wydaje producentowi roślin zaświadczenie o numerze wpisu do rejestru w terminie 14 dni od zgłoszenia.

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu IP;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- nawożenie;
- dokumentowanie;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie integrowanej produkcji roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin;
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z integrowaną produkcją roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Wszystkie czynności prowadzone w uprawach IP muszą być **dokumentowane w notatniku integrowanej produkcji roślin**, którego wzór jest określony w rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz. U. poz. 788).

Sprawdzeniu pod kątem zgodności prowadzenia upraw ze szczegółowymi metodykami podlegają notatniki producentów, którzy złożyli wniosek o wydanie certyfikatu. Prowadzenie notatnika zwalnia

producenta z obowiązku prowadzenia ewidencji zabiegów dla zgłoszonej uprawy, ponieważ wszystkie wymogi w tym zakresie, określone rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczącego wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylającego dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. Urz. UE L 309 z 24.11.2009, str. 1, z późn. zm.) i ustawą o środkach ochrony roślin są spełnione. W takim przypadku producent obowiązany jest przechowywać notatnik przez okres 3 lat.

Podmiot certyfikujący prowadzi **kontrolę producentów** roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności sprawdzenie spełnienia wymagań określonych w celu uzyskania certyfikatu oraz pobieranie próbek roślin i produktów roślinnych do badań na obecność pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich. Badaniom poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru, producentów roślin, którzy zgłosili zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin. Kontrolę prowadzi się w obecności producenta roślin lub osoby przez niego upoważnionej, po okazaniu upoważnienia do prowadzenia takiej czynności. Protokół z przeprowadzenia czynności kontrolnych podpisuje osoba przeprowadzająca te czynności oraz producent roślin lub osoba przez niego upoważniona. Odmowę podpisania protokołu z przeprowadzenia czynności kontrolnych odnotowuje się w protokole kontroli. Odmowa podpisania protokołu z przeprowadzenia czynności kontrolnych nie stanowi przeszkody do prowadzenia dalszego postępowania. Producent roślin lub osoba przez niego upoważniona może zgłosić podmiotowi certyfikującemu umotywowane zastrzeżenia do ustaleń zawartych w protokole z przeprowadzenia czynności kontrolnych w terminie 7 dni od dnia podpisania protokołu. W przypadku zgłoszenia zastrzeżeń podmiot certyfikujący rozpatruje wniesione zastrzeżenia w terminie 7 dni od dnia ich wniesienia i, jeżeli to konieczne, zleca przeprowadzenie dodatkowych czynności kontrolnych. W przypadku nieuznania zastrzeżeń, w całości lub w części, podmiot certyfikujący przekazuje niezwłocznie swoje stanowisko na piśmie producentowi roślin. Za przeprowadzenie czynności kontrolnych, w tym pobranie próbek roślin i produktów roślinnych do badań oraz za przeprowadzenie tych badań podmiot certyfikujący może pobrać wynagrodzenie. Podmiot certyfikujący zamieszcza na swojej stronie internetowej cennik opłat pobieranych za przeprowadzenie czynności kontrolnych, w tym za pobranie próbek roślin i produktów roślinnych do badań oraz za przeprowadzenie tych badań.

Przed wydaniem certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin, producent roślin przekazuje podmiotowi certyfikującemu;

- oświadczenie, że uprawa była prowadzona zgodnie z wymaganiami integrowanej produkcji roślin;
- informację o gatunkach i odmianach roślin uprawianych z zastosowaniem wymagań integrowanej produkcji roślin, powierzchni ich uprawy oraz wielkości plonu.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin jednak nie dłużej niż na okres 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat.

### 3.3.2. Integrowana Ochrona

Integrowana ochrona (IO) stanowi ważny element integrowanej produkcji, uznanej przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi (MRiRW) za krajowy system jakości żywności.

Integrowana ochrona roślin jest sposobem ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w tym metod niechemicznych, a w szczególności na:

1. stosowaniu płodozmianu, terminu siewu lub sadzenia, lub obsady roślin, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych
2. stosowaniu agrotechniki w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych, w tym stosowaniu mechanicznej ochrony roślin

3. wykorzystywaniu odmian odpornych lub tolerancyjnych na organizmy szkodliwe oraz materiału siewnego wytworzonego i poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie
4. stosowaniu nawożenia, nawadniania i wapnowania, w sposób ograniczający występowanie organizmów szkodliwych
5. przeprowadzaniu czyszczenia i dezynfekcji maszyn, opakowań i innych przedmiotów, zapobiegające występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych
6. ochronie organizmów pożytecznych oraz stwarzaniu warunków sprzyjających ich występowaniu, w szczególności dotyczy to owadów zapylających i naturalnych wrogów organizmów szkodliwych

Tym samym integrowana ochrona roślin pozwala ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum i w ten sposób ograniczyć presję na środowisko naturalne oraz chroni bioróżnorodność środowiska rolniczego.

Ważnymi narzędziami, wykorzystywanymi w integrowanej ochronie roślin są:

1. metodyki integrowanej ochrony roślin poszczególnych upraw,
2. progi ekonomicznej szkodliwości patogenów – progi te określają, kiedy stosowanie chemicznej ochrony roślin staje się ekonomicznie opłacalne, tzn. przy jakiej liczebności organizmu szkodliwego dla roślin straty, jakie może on spowodować, przewyższają koszty jego chemicznego zwalczania,
3. systemy wspomaganie decyzji w ochronie roślin – systemy te, bazujące na znajomości biologii organizmów szkodliwych, wskazują optymalny termin wykonania chemicznych zabiegów ochrony roślin.

### 3.3.2.1. Koncepcja integrowanej ochrony

Koncepcja integracji metod w ochronie roślin powstała w wyniku obserwacji stosowanych w XX w. systemów produkcji roślinnej.

„Era optymizmu” – preparaty chemiczne są panaceum na wszystkie problemy w rolnictwie (lata 1946-1962).

„Era zwątpienia” – 1962 r. wydanie książki „Silent Spring”, która wywarła duży wpływ na społeczną ocenę pestycydów (lata 1962-1976).

„Era integracji” – zwolennicy chemicznych i biologicznych metod ochrony podjęli próbę wypracowania wspólnych rozwiązań w tym zakresie (po 1976 r.).

Pierwszy opublikowany w Polsce artykuł przeglądowy omawiający integrację biologicznych i chemicznych metod zwalczania w ochronie roślin został wydany w 1964 r. Dwa lata później Rada Ministrów powołała Instytut Ochrony Roślin jako jednostkę wiodącą w zakresie „opracowania kompleksowej metody walki z chorobami, szkodnikami roślin oraz chwastami”.

### 3.3.2.2. Akty prawne

Ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2020 r., poz. 2097)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r. w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz.U. 2013 poz. 505)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz.U. L 309 z 24.11.2009, str. 1–50) – art. 55
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz.U. L 309 z 24.11.2009, str. 71–86) – art. 14 oraz załącznik III.

**Prowadzenie dokumentacji** o wykonanych zabiegach ochrony roślin jest wymogiem obowiązującej ustawy o środkach ochrony roślin, jak i rozporządzenia 1107/2009 UE. W rozporządzeniu unijnym dokumentacja ta, która musi być przechowywana przez okres co najmniej trzech lat, musi zawierać: nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania, zastosowaną dawkę oraz obszar i uprawę, na której zastosowano środek ochrony roślin.



Czynności **kontrolne** w IO obejmują:

- prowadzenie i przechowywanie dokumentacji
- Profesjonalni użytkownicy środków ochrony roślin prowadzą i przechowują przez co najmniej 3 lata dokumentację dotyczącą stosowanych przez nich środków ochrony roślin, zawierającą:
- nazwę środka ochrony roślin, czas zastosowania i zastosowaną dawkę, obszar i uprawy, na których zastosowano środek ochrony roślin.
- sprzęt do stosowania środków ochrony roślin
- Do zabiegu z zastosowaniem środków ochrony roślin używa się sprzętu przeznaczonego do stosowania środków ochrony roślin, który: musi być używany zgodnie z przeznaczeniem; nie stwarza zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska; jest sprawny technicznie i skalibrowany, tak aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin.
- szkolenie

Zabieg z zastosowaniem środków ochrony roślin przeznaczonych dla użytkowników profesjonalnych może być wykonywany przez osoby, które ukończyły szkolenie w zakresie:

- stosowania środków ochrony roślin
- doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin
- integrowanej produkcji roślin

### **3.3.3. Rolnictwo ekologiczne**

Rolnictwo ekologiczne oznacza system gospodarowania o zrównoważonej produkcji roślinnej i zwierzęcej w obrębie gospodarstwa. Oparty jest na środkach pochodzenia biologicznego i mineralnego nieprzetworzonych technologicznie. Podstawową zasadą jest odrzucenie w procesie produkcji żywności środków chemii rolnej, weterynaryjnej i spożywczej.

#### **3.3.3.1. Koncepcja rolnictwa ekologicznego**

Międzynarodowym aktem prawnym w sprawie rolnictwa ekologicznego oraz znakowania jego produktów i środków spożywczych jest rozporządzenie Rady EWG nr 2092/91 z 24 czerwca 1991 r. Akt ten szczegółowo precyzuje, jakie praktyki są dozwolone w rolnictwie ekologicznym, nie podając definicji wprost. Międzynarodowa Federacja Rolnictwa Ekologicznego (IFOAM) w roku 2002 określiła, że rolnictwo ekologiczne to zbiór różnych koncepcji gospodarowania rolniczego, zgodnych z wymogami gleby, roślin i zwierząt, którego nadrzędnym celem jest produkcja żywności wysokiej jakości, przy równoczesnym zachowaniu równowagi biologicznej w środowisku przyrodniczym. W 2005 r. IFOAM w kryteriach rolnictwa ekologicznego zapisała, że rolnictwo ekologiczne jest systemem holistycznym, opartym na przestrzeganiu praw i procesów przyrodniczych, co prowadzi do trwałego funkcjonowania ekosystemów, bezpiecznego i zdrowego żywienia, dobrostanu zwierząt oraz sprawiedliwości społecznej. Rolnictwo ekologiczne to najbardziej prośrodowiskowa metoda produkcji rolnej. Sektor rolnictwa ekologicznego to bardzo ważny obszar, który wymaga ciągłych zmian w celu zwiększenia jego udziału w produkcji rolnej ogółem.

#### **3.3.3.2. Akty prawne**

Ustawą z dnia 23 czerwca 2022 r. o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej (Dz. U. z 2022 r., poz. 1370)

Rozporządzenia:

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 19 lutego 2021 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2021 r. poz. 334)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 28 czerwca 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie wzoru formularza wykazu producentów, którzy spełnili wymagania dotyczące produkcji w rolnictwie ekologicznym, oraz sposobu jego przekazywania (Dz. U. z 2019 r., poz. 1315)

- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 30 maja 2019 r. zmieniające rozporządzenie w sprawie laboratoriów urzędowych i referencyjnych oraz zakresu analiz wykonywanych przez te laboratoria (Dz. U. z 2019 r. poz. 1067)
- Ustawa z dnia 21 lutego 2019 r. o zmianie niektórych ustaw w związku z zapewnieniem stosowania rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2016/679 z dnia 27 kwietnia 2016 r. w sprawie ochrony osób fizycznych w związku z przetwarzaniem danych osobowych i w sprawie swobodnego przepływu takich danych oraz uchylenia dyrektywy 95/46/WE (Dz.U. poz. 730)
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 9 stycznia 2019 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie danych dotyczących wyników przeprowadzonych analiz (Dz.U. z 2019 r., poz. 167)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych i uchylające rozporządzenie Rady (WE) nr 834/2007 (Dz. U. L 150 z 14.06.2018 r.)
- Obwieszczenie Marszałka Sejmu Rzeczypospolitej Polskiej z dnia 15 lipca 2020 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu ustawy o rolnictwie ekologicznym (Dz. U. z 2020 r., poz. 1324)
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 sierpnia 2018 r. w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu rozporządzenia Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych warunków i trybu przyznawania pomocy finansowej w ramach działania "Rolnictwo ekologiczne" objętego Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014-2020

Producenci, dystrybutorzy i sprzedawcy produktów ekologicznych muszą zarejestrować się w lokalnej jednostce certyfikującej, zanim będą mogli sprzedawać żywność jako żywność ekologiczną.

Sposób postępowania:

- producent wysyła wypełnione i podpisane zgłoszenie do wybranej jednostki certyfikującej (lista jednostek certyfikujących w rolnictwie ekologicznym <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/jednostki-certyfikujace>),
- jednostka, po weryfikacji, przekazuje skan zgłoszenia do Wojewódzkiego Inspektora Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych (lista Wojewódzkich Inspektoratów Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych <https://www.gov.pl/web/ijhars/wijhars>),
- Wojewódzki Inspektor Jakości Handlowej Artykułów Rolno-Spożywczych rejestruje bez zbędnej zwłoki producenta lub grupę producentów i przesyła do jednostki i do producenta informację o przyjęciu zgłoszenia.

Po przeprowadzeniu inspekcji i kontroli otrzymają świadectwo potwierdzające, że ich produkty spełniają normy ekologiczne. Wszystkie podmioty kontrolowane są przynajmniej raz w roku, aby mieć pewność, że nadal stosują się do przepisów. Oprócz kontroli pełnorocznej jednostka certyfikująca może przeprowadzić kontrole wyrwykowe, zwane też dodatkowymi lub powtórными. Podlega im co najmniej 10% producentów będących pod opieką danej jednostki certyfikującej. W pierwszej kolejności typowani są do niej producenci, u których podczas kontroli pełnej zostały stwierdzone niezgodności lub braki. Importowana żywność ekologiczna podlega również procedurom kontroli, aby zagwarantować, że została również wyprodukowana i przetransportowana zgodnie z zasadami ekologicznymi.

Etykieta prawidłowo oznakowanego produktu ekologicznego, oprócz innych elementów oznakowania wymaganych przepisami prawa żywnościowego, powinna zawierać:

- unijne logo produkcji ekologicznej,
- numer jednostki certyfikującej,
- miejsce produkcji nieprzetworzonych produktów rolniczych.

Na opakowaniu ekologicznego produktu powinien znajdować się numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej nadzorującej producenta ekologicznego, który przeprowadził ostatnie działania produkcyjne lub przygotowawcze. Zamieszcza się go w tym samym polu widzenia, co unijne logo produkcji ekologicznej. Numer identyfikacyjny jednostki certyfikującej składa się z akronimu

określającego państwo członkowskie lub kraj trzeci zgodnie z międzynarodową normą dwuliterowych kodów państw ISO 3166 (np. PL w przypadku Polski), terminu odnoszącego się do produkcji ekologicznej (np. EKO), numeru referencyjnego nadanego przez właściwy organ państwa członkowskiego (np. 01). Jednostki certyfikujące z Polski używają zatem numerów o następujących formatach: PL-EKO-numer.

Każda z jednostek certyfikujących w Polsce jest zobowiązana do umieszczenia na swojej stronie internetowej wykazu wydanych certyfikatów. Można zatem łatwo sprawdzić na stronach internetowych tych jednostek, czy kupowane produkty posiadają ważny certyfikat.

Kontroli podlegają wszystkie uprawy: ekologiczne wraz z konwencjonalnymi (jeżeli także występują w gospodarstwie). Badaniu podlega ponadto charakter oddzielenia tych upraw względem siebie. Ścisłej kontroli podlegają także nawozy i środki ochrony roślin, celem stwierdzenia, czy w ramach prowadzonej produkcji producent nie zastosował nawozów i/lub środków ochrony roślin niedozwolonych w produkcji ekologicznej. Sprawdzany jest ponadto materiał siewny i nasadzeniowy czy nie został zaprawiony niedozwolonymi substancjami chemicznymi. W trakcie oględzin producent może spodziewać się pobrania próbki roślin lub gleby do badania na niedozwolone pozostałości. Podczas kontroli producent zawsze powinien spodziewać się, że sprawdzane będą warunki przechowywania produktów rolnych oraz nawozów i środków ochrony roślin. W związku z tym ma on obowiązek udostępnić kontrolującemu budynki gospodarcze do oględzin. W trakcie prowadzonego nadzoru, oględzinom zostaną poddane maszyny i urządzenia do produkcji rolnej, aby móc stwierdzić czy nie wykorzystywane były jednocześnie do upraw i zabiegów ekologicznych i konwencjonalnych. Inspektor kontroluje zawsze rejestry prowadzone przez rolnika, celem stwierdzenia zgodności z deklarowaną przez niego i faktycznie prowadzoną produkcją. Badaniom podlegają także dowody zakupu i sprzedaży środków produkcji rolnej (faktury, rachunki, paragony, oświadczenia), które mają potwierdzać zgodność prowadzonych rejestrów ze stanem rzeczywistym. W skład wymaganej przez jednostki certyfikujące dokumentacji gospodarstwa ekologicznego wchodzi:

- zgłoszenie podjęcia działalności w rolnictwie ekologicznym
- opis jednostki produkcyjnej (opis gospodarstwa)
- deklaracja producenta
- mapki pól (aktualne)
- roczny plan produkcji (wniosek o certyfikację)
- rejestr zakupu środków produkcji rolnej
- ewidencja zbiorów produktów roślinnych
- rejestr składowania produktów ekologicznych (stan magazynowy)
- rejestr sprzedaży produktów
- dowody zakupu środków produkcji oraz sprzedaży produktów
- działania transportowe

Po skontrolowaniu i uznaniu, że spełniają oni normy, otrzymują certyfikat potwierdzający spełnienie wymogów UE. W pierwszym roku konwersji można uzyskać certyfikat na produkty roślinne nieekologiczne w pierwszych 12 miesiącach konwersji.

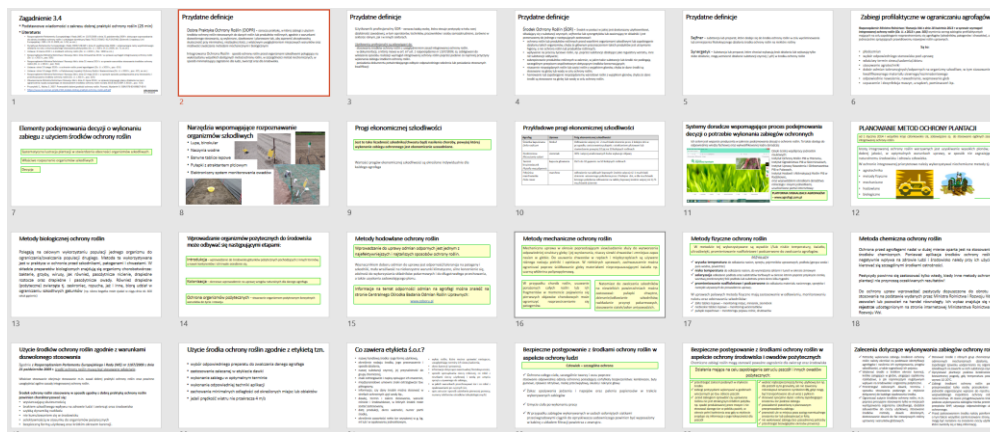
Po 12 miesiącach okresu konwersji można uzyskać certyfikat na produkty roślinne w okresie konwersji. Gdy miną dwa lata okresu konwersji przed siewem roślin jednorocznych, można uzyskać certyfikat na produkty ekologiczne. Certyfikat na produkty ekologiczne z roślin wieloletnich, w tym sadowniczych można uzyskać, gdy miną trzy lata okresu konwersji przed ich zbiorem.

#### Literatura

- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/integrowana-produkcja-roslin>
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/integrowana-ochrona-roslin>
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rolnictwo-ekologiczne1>
- [https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming\\_pl](https://agriculture.ec.europa.eu/farming/organic-farming_pl)
- <http://piorin.gov.pl/>

- Jamiołkowska, A., Hetman, B., Skwaryło-Bednarz, B., & Kopacki, M. (2017). Integrowana ochrona roślin w Polsce i Unii Europejskiej oraz prawne podstawy jej funkcjonowania. Praca przeglądowa. *Agronomy Science*, 72(1), 103-111. <https://doi.org/10.24326/as.2017.1.8>
- Luty L. (2016). Rozwój rolnictwa ekologicznego na świecie. *Wiadomości Statystyczne. The Polish Statistician*, vol. 61, 1, s. 79-92. <https://doi.org/10.5604/01.3001.0014.0899>
- <https://www.ior.poznan.pl/1631,środki-ochrony-roślin-do-upraw-ekologicznych>
- <https://www.lodr.konkswola.pl>

### 3.4. Podstawowe wiadomości z zakresu dobrej praktyki ochrony roślin (20 min)



Rys. 1. Slajdy 1-24 zagadnienia 3.4 (w prezentacji całego Tematu 3 – numery 129-152).

(Slajd 1 / 171) Informacje zawarte w prezentacji sporządzono na podstawie literatury związanej z Dobrą Praktyką Ochrony Roślin. Można w niej znaleźć potrzebne wiadomości i obowiązujące przepisy prawne. W Polsce, jednostką odpowiedzialną za legislację i rejestrację środków ochrony roślin jest Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zaś nadzór nad obrotem i stosowaniem środków ochrony roślin pełni Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

(Slajdy 2, 3 / 172, 173) **Dobra Praktyka Ochrony Roślin (DOPR)** - oznacza praktykę, w której zabiegi z użyciem środków ochrony roślin stosowanych do danych roślin lub produktów roślinnych, zgodnie z warunkami dozwolonego stosowania, są wybierane, dawkowane i planowane tak, aby zapewnić akceptowalną skuteczność przy minimalnej, niezbędnej ilości, z właściwym uwzględnieniem miejscowych warunków oraz możliwości zwalczania metodami mechanicznymi i biologicznymi. Definicja „Dobra Praktyka Ochrony roślin” została sformułowana w Rozporządzeniu Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 309 z 24.11.2009, str. 1, ze zm.).

**Integrowana Ochrona roślin (IOR)**- sposób ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności metod niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Zgodnie z Dyrektywą Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE oraz Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 wprowadzenie zasad integrowanej ochrony roślin jest obowiązkowe. Państwa członkowskie podejmują konieczne środki w celu zachęcania do stosowania ochrony roślin o niskim zużyciu pestycydów, przyznając zawsze, gdy to możliwe, pierwszeństwo metodom niechemicznym, aby profesjonalni użytkownicy pestycydów przechodzili na stosowanie dostępnych praktyk i produktów do walki z danym organizmem szkodliwym, które stwarzają najmniejsze zagrożenie dla zdrowia ludzi i dla środowiska.

Z kolei **użytkownikiem profesjonalnym ŚOR** jest każda osoba, która stosuje pestycydy w toku swej działalności zawodowej, w tym operatorzy, technicy, pracownicy i osoby samozatrudnione, zarówno w sektorze rolnym, jak i w innych sektorach.

Użytkownicy profesjonalni są zobowiązani do:

- stosowania środków ochrony roślin z uwzględnieniem zasad IOR;
- w dokumentacji, o której mowa w *art. 67 ust. 1 rozporządzenia nr 1107/2009*, są zobligowani do wskazania sposobu realizacji wymagań integrowanej ochrony roślin poprzez podanie co najmniej przyczyny wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin.
- posiadania dokumentu potwierdzającego odbycie odpowiedniego szkolenia lub posiadania stosownych kwalifikacji.

Zaś użytkownikiem nieprofesjonalnym jest każdy użytkownik środków ochrony roślin, który nie jest użytkownikiem profesjonalnym.

(Slajd 4 / 174) **Środek Ochrony Roślin (ŚOR)** to środek w postaci w jakiej jest dostarczany użytkownikowi, składający się z substancji czynnych, sejfnerów lub synergetyków lub zawierający te składniki i jest przeznaczony do jednego z następujących zastosowań:

- ochrona roślin lub produktów roślinnych przed wszelkimi organizmami szkodliwymi lub zapobieganie działaniu takich organizmów, chyba że głównym przeznaczeniem takich produktów jest utrzymanie higieny, a nie ochrona roślin lub produktów roślinnych;
- wpływanie na procesy życiowe roślin, np. poprzez substancje działające jako regulatory wzrostu, inne niż substancje odżywcze;
- zabezpieczanie produktów roślinnych w zakresie, w jakim takie substancje lub środki nie podlegają szczególnym przepisom wspólnotowym dotyczącym środków konserwujących;
- niszczenie niepożądanych roślin lub części roślin z wyjątkiem glonów, chyba że dane środki są stosowane na glebę lub wodę w celu ochrony roślin;
- hamowanie lub zapobieganie niepożądanemu wzrostowi roślin z wyjątkiem glonów, chyba że dane środki są stosowane na glebę lub wodę w celu ochrony roślin.

(Slajd 5 / 175) **Sejfner** - substancja lub preparat, które dodaje się do środka ochrony roślin w celu wyeliminowania lub zmniejszenia fitotoksycznego działania środka ochrony roślin na niektóre rośliny  
**Synergetyk** - Substancja lub preparat, które chociaż wykazują brak działania lub wykazują tylko słabe działanie, mogą wzmocnić działanie substancji czynnej (-ych) w środku ochrony roślin

(Slajd 6 / 176) Zanim jednak producent podejmie decyzje o wykonaniu zabiegu ochronnego powinien uprzednio przeprowadzić bądź przestrzegać szeregu zabiegów profilaktycznych, mających na celu zapobieganie rozprzestrzenianiu się agrofagów (szkodników, patogenów i chwastów), a jednocześnie sprzyjających prawidłowemu rozwojowi roślin uprawnych. Są one zawarte w Rozporządzeniu Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r. poz. 505) i należą do nich:

- płodozmian
- wybór odpowiedniego stanowiska pod uprawę
- właściwy termin siewu/sadzenia/zbioru
- stosowanie agrotechniki
- dobór odmian tolerancyjnych/odpornych na organizmy szkodliwe, w tym stosowanie kwalifikowanego materiału siewnego/rozmnożeniowego
- odpowiednie nawożenie, nawadnianie, wapnowanie gleb
- czyszczenie i dezynfekcja maszyn, urządzeń, pomieszczeń itp.

(Slajd 7 / 177) Elementami podejmowania decyzji o potrzebie wykonania zabiegu z wykorzystaniem środków ochrony roślin są:

- systematyczne lustracje plantacji w celu stwierdzenia obecności organizmów szkodliwych tj. chwastów, szkodników czy patogenów;
- Właściwe rozpoznanie agrofaga, którego chce producent zwalczyć. Pomocne do tego celu są: Metodyki Integrowanej Ochrony Roślin, Poradniki Sygnalizatora, a także informacje zawarte na stronie internetowej [www.agrofagi.com.pl](http://www.agrofagi.com.pl). Zaś w przypadku wątpliwości należy skontaktować się z ośrodkami doradczymi lub jednostkami naukowymi.

(Slajd 8 / 178) Narzędziami wspomagającymi rozpoznawanie organizmów szkodliwych są: lupa/binokular, naczynia wodne, barwne tablice lepowe i pułapki z atraktantem płciowym.

(Slajd 9 / 179) Określając zagrożenie i ustalając optymalny termin zwalczania agrofagów należy znać wartości progów ich ekonomicznej szkodliwości, o ile takie są opracowane.

Natomiast **próg ekonomicznej szkodliwości** - jest to taka liczebność szkodnika/chwastu bądź nasilenia choroby, powyżej której wykonanie zabiegu ochronnego jest ekonomicznie uzasadnione. Wartości progów ekonomicznej szkodliwości są określone indywidualnie dla każdego agrofaga.

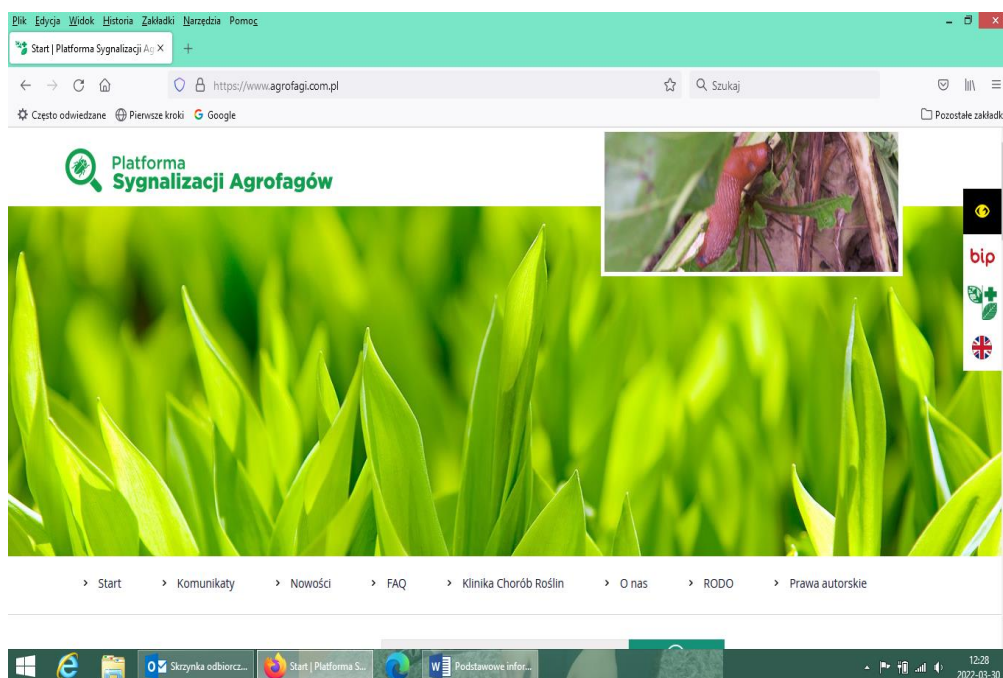
(Slajd 10 / 180) W przedstawionej poniżej tabeli zostały podane przykładowe progi ekonomicznej szkodliwości dla szkodników i patogenów. Na przykład, do zwalczania chemicznego śmietki kapuścianej na brokule można przystąpić, gdy zostanie odłowionych w pułapki z atraktantem płciowym, więcej niż dwie muchówki dziennie przez 2 kolejne dni, lub gdy zostanie stwierdzonych powyżej 10 jaj na 10 kolejnych roślinach. Z kolei, zwalczanie rizoktoniozy na ziemniaku można rozpocząć, gdy 30% i więcej analizowanych bulw wykazuje objawy chorobowe. Poniżej przedstawione są progi szkodliwości dla tantsia krzyżowiaczka na kapuście i połyśnicy marchwianki na marchwi.

Agrofag	Uprawa	Próg ekonomicznej szkodliwości
śmietka kapuściana <i>Delia radicum</i>	brokuł	Odłowienie więcej niż 2 muchówki dziennie przez 2 kolejne dni w przypadku zastosowania pułapek z atraktantem płciowym lub stwierdzenie powyżej 10 jaj na 10 kolejnych roślinach.
Rizoktonioza <i>Rhizoctonia solani</i>	ziemniak	30% i więcej analizowanych bulw wykazuje objawy
Połyśnica marchwianka <i>Psila rosae</i>	marchew	odłowienie na tablicach lepowych średnio więcej niż 1 muchówki dziennie wiosennego pokolenia przez 3 kolejne dni, a dla muchówek letniego pokolenia odłowienie na tablicy lepowej średnio więcej niż 0,75 muchówek dziennie
Tantsia krzyżowiaczek <i>Plutella maculipennis</i>	kapusta głowiasta	Od 5 do 10 gąsienic na 50 kolejnych roślinach

(Slajd 11 / 181) W celu niesienia pomocy producentom w podejmowaniu decyzji o potrzebie zabiegów chemicznych zostały opracowane specjalistyczne systemy doradcze. Ich celem jest wsparcie producenta w zakresie podejmowania decyzji o ochronie roślin. To także dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej oraz wykwalifikowanej kadry doradczej. Dzięki ścisłej współpracy jednostek naukowych takich jak.:

- Instytut Ochrony Roślin-PIB w Poznaniu,
- Instytut Ogrodnictwa-PIB w Skierniewicach,
- Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa-PIB w Puławach,
- Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin-PIB w Radzikowie,
- oraz wojewódzkimi ośrodkami doradztwa rolniczego i innymi jednostkami,

uruchomiono portal internetowy: **PLATFORMA SYGNALIZACJI AGROFAGÓW** – [www.agrofagi.com.pl](http://www.agrofagi.com.pl).



Na Platformie zamieszczone są opracowania tj.: metodyki ochrony roślin, poradniki, broszury, ulotki, plakaty informacyjne, filmy instruktażowe stworzone przez specjalistów z danej dziedziny. Dzięki temu, producenci mają bezpłatny dostęp do szerokiej wiedzy z zakresu integrowanej ochrony upraw rolniczych, warzywnych, sadowniczych i przemysłowych, a tym samym, pomoc w podjęciu decyzji o potrzebie wykonania zabiegu chemicznego.

(Slajd 12 / 182) Od 1 stycznia 2014 r wszystkie kraje członkowskie UE, zobowiązane są do stosowanie ogólnych zasad integrowanej ochrony roślin, której istotą jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. W ochronie integrowanej priorytetowo należy wykorzystywać niechemiczne metody tj.:

- agrotechnika
- metody fizyczne
- mechaniczne
- hodowlane
- biologiczne

(Slajd 13 / 183) **Metoda biologiczna** polega na celowym wykorzystaniu populacji jednego organizmu do ograniczania/zwalczania populacji drugiego i jest wykorzystywana w praktyce w ochronie przed szkodnikami, patogenami i chwastami. W składzie preparatów biologicznych znajdują się organizmy chorobotwórcze: bakterie, grzyby, wirusy, jak również, pasożytnicze nicienie, drapieżne roztocze oraz drapieżne i pasożytnicze owady. Również drapieżne (pożyteczne) zwierzęta tj. zaskroniec, ropucha, jeź i inne, biorą udział w ograniczaniu szkodliwych gatunków (np. sikora bogatka może zjadać w ciągu dnia ok. 600 sztuk gąsienic).

(Slajd 14 / 184) Wprowadzanie organizmów pożytecznych do środowiska może odbywać się następującymi etapami:

**Introdukcja** – wprowadzanie do środowiska gatunków pożytecznych pochodzących z innych terenów, a nawet kontynentów i ich trwałe osiedlenie się. Przykładem jest sprowadzenie z Ameryki Północnej ośca korówkowego – parazytoida bawełnicy korówki, groźnego szkodnika sadów w latach 20-tych ubiegłego wieku.

**Kolonizacja** – okresowe wprowadzenie na uprawę wrogów naturalnych dla danego agrofaga np. wykorzystanie dobroczynka szklarniowego do zwalczania przędziorków.

**Ochrona organizmów pożytecznych** – stwarzanie organizmom pożytecznym korzystnych warunków do życia i rozwoju np. poprzez pozostawianie miedz, zakrzewień/zadrzewień śródpolnych, nieużytków trawiastych bądź wysiew roślin miodo- i nektarodajnych w pobliżu uprawy głównej.

(Slajd 15 / 185) **Metoda hodowlana ochrony roślin** - Wprowadzanie do uprawy odmian odpornych/tolerancyjnych na patogeny i szkodniki, o małej wrażliwości na niekorzystne warunki klimatyczne, silnie korzeniące się, zdolne do wykorzystania składników pokarmowych i do długotrwałego przechowania, a także uzyskania zadowalającego plonu. Na przykład wprowadzenie odmian tolerancyjnych/odpornych kapusty głowiastej na terenach zagrożonych przez sprawcę kiły kapusty (*Plasmodiophora brassicae*) gwarantuje uzyskanie wysokiego i zdrowego plonu. Informacje na temat odporności odmian na agrofagi można znaleźć na stronie Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych:

[www.coboru.pl](http://www.coboru.pl)

(Slajd 16 / 186) **Metody mechaniczne ochrony roślin** to przede wszystkim mechaniczna uprawa w okresie poprzedzającym siew/sadzenie w celu wytworzenia odpowiedniej struktury gleby i jej wyrównania, niszczenia siewek chwastów i zmniejszania zapasu nasion w glebie. Do usuwania chwastów w rzędach i międzyrzędziach są używane różnego rodzaju pielniki i opielaide. W niektórych uprawach, zachwaszczenie można ograniczać poprzez ściółkowanie gleby materiałami nieprzepuszczającymi światła np. czarną włókniną polipropylenową.

Zwalczanie mechaniczne patogenów polega na usuwaniu porażonych całych roślin lub ich fragmentów w momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych. Z kolei mechaniczne zwalczanie szkodników na niewielkich powierzchniach można przeprowadzić z wykorzystaniem pułapek chwytnych, poprzez zbieranie/odławianie szkodników, rozkładanie przynęt pokarmowych czy stosowanie siatek/osłon antyowadźnich.

(Slajd 17 / 187) **Metody fizyczne ochrony roślin** polegają na wykorzystaniu wysokich i/lub niskich temperatur, światła, ultradźwięków, promieniowania nadfioletowego i podczerwonego do zwalczania agrofagów, a także odkażania materiału siewnego, podłoża, szklarni oraz sprzętów i narzędzi. Metody fizyczne mają zastosowanie w odławianiu, monitorowaniu nalotu oraz odstraszeniu szkodników poprzez stosowanie:

- żółte tablice lepowe – monitoring mszyc, miniarek, ziemiórek
- niebieskie tablice lepowe – monitoring wciornastków
- pułapki zapachowe – monitoringu pojawu rolnic, drutowców

(Slajd 18 / 188) **Metoda chemiczna**. Ochrona przed agrofagami nadal w dużej mierze oparta jest na stosowaniu środków chemicznych. Ponieważ aplikacja środków ochrony roślin negatywnie wpływa na zdrowie ludzi i środowisko należy przy ich użyciu kierować się szczególnymi środkami ostrożności.

Pestycydy powinno się stosować tylko wtedy, kiedy inne metody ochrony plantacji nie przynoszą oczekiwanych rezultatów!

Ponadto, do ochrony upraw należy wprowadzać pestycydy dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wydanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwoleń lub pozwoleń na handel równoległy. Ich wykaz znajduje się w **rejestrze** udostępnionym na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin>

(Slajd 19 / 189) Zgodnie z Rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. środki ochrony roślin muszą być stosowane właściwie. Właściwe stosowanie obejmuje stosowanie m.in. zasad dobrej praktyki ochrony roślin oraz powinno uwzględniać ogólne zasady integrowanej ochrony roślin.

Środek ochrony roślin stosowany w sposób zgodny z dobrą praktyką ochrony roślin powinien charakteryzować się:

- wystarczającą skutecznością
- brakiem szkodliwego wpływu na zdrowie ludzi i zwierząt oraz środowisko
- szybką dynamiką rozkładu



- nie kumulowaniem się w środowisku
- selektywnością w stosunku do organizmów pożytecznych
- bezpieczną formą użytkową oraz krótkim okresem karencji.

(Slajd 20 / 190) Jedną z podstawowych czynności, które powinien wykonać użytkownik profesjonalny, przed aplikacją środków ochrony roślin, to zapoznać się z etykietą środka. Etykieta, czyli inaczej instrukcja zawiera szczegółowe informacje niezbędne do prawidłowego wykonania zabiegu. Przed zakupem środków należy m.in. stwierdzić: jaki organizm szkodliwy chcemy zwalczyć, jakie jest jego nasilenie i faza rozwojowa; ocenić stan roślin na plantacji. Jeżeli producent tego nie potrafi sam ocenić powinien zasięgnąć fachowej porady u doradcy bądź użyć odpowiednich systemów wspomaganie decyzji. Ponadto w etykiecie znajdziemy także informacje o optymalnym terminie zabiegu, zalecanej dawce środka i odpowiedniej technice aplikacji, zachowaniu minimalnych odległości od określonych miejsc lub obiektów. Zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa, do ochrony upraw można stosować wyłącznie środki ochrony roślin dopuszczone do obrotu i stosowania na podstawie wydanych przez Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi zezwoleń lub pozwoleń na handel równoległy. Ich wykaz znajduje się w rejestrze udostępnionym na stronie internetowej Biuletynu Informacji Publicznej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi na stronie internetowej udostępni również narzędzia pomocne przy prawidłowym doborze środków ochrony roślin tj. wyszukiwarkę i etykiety środków ochrony.

(Slajd 21 / 191) Przykładowa etykieta środka ochrony roślin zawiera następujące informacje:

- nazwę i adres producenta środka lub podmiotu który uzyskał zezwolenie na dopuszczenie środka do obrotu i wprowadzenia środków na terytorium RP, numer zezwolenia, data wydania zezwolenia,
- nazwę handlową środka i jego formę użytkową,
- określenie rodzaju środka, jego przeznaczenie i sposób działania,
- nazwę substancji czynnej, jej przynależność do grupy chemicznej,
- znaki ostrzegawcze i napisy opisujące ich znaczenie,
- międzynarodowe umowne znaki ostrzegawcze tzw. piktogramy,
- informacje, czy dany środek można stosować w strefach ochronnych ujęć wody itp.,
- dawkę, termin i zakres stosowania, warunki rolnicze i środowiskowe, w których środek może zostać zastosowany,
- datę produkcji, okres ważności, numer partii środka,
- określenie zawartości netto środków wyrażonej w g, kg, ml lub l w opakowaniu jednostkowym,
- wykaz roślin, które można uprawiać następczo, uwzględniając terminy ich siewu/sadzenia,
- okres karencji i prewencji,
- informacje dotyczące ewentualnej fitotoksyczności,
- sposób sporządzania cieczy roboczej, co robić z resztkami cieczy użytkowej i wodą po umyciu sprzętu używanego do zabiegu,
- w jakich warunkach przechowywać środki i co robić z opakowaniami po zużytych środkach,
- opis zatrucia i sposób udzielania pierwszej pomocy, numery telefonów ośrodków toksykologicznych)

(Slajd 22 / 192) Przy postępowaniu ze środkami ochrony roślin szczególnie narażony jest człowiek, z tego względu, że to on przygotowuje ciecz użytkową, wykonuje zabiegi ochrony roślin i myje sprzęt po wykonaniu zabiegu. Dlatego też człowiek podlega szczególnej ochronie. W tym celu powinien:

Chronić całe ciało, szczególnie twarz i oczy poprzez:

- stosowanie odpowiedniej odzieży ochronnej posiadającej certyfikaty bezpieczeństwa: kombinezon, buty gumowe, rękawice nitrylowe, maskę przeciwpyłową, okulary i nakrycie głowy

Nie spożywać jedzenia i napojów oraz palić papierosów w trakcie wykonywanych zabiegów

Umyć ciało po wykonanej pracy

W przypadku zabiegów wykonywanych w sadach osłoniętych siatkami przeciwgradowymi, ciągnik do opryskiwacza sadowniczego powinien być wyposażony w kabinę z układem filtracji powietrza z zewnątrz.

(Slajd 23 / 193) W trakcie wykonywanych zabiegów chemicznych należy zachować wszelkie środki ostrożności w celu ochrony organizmów, które nie są celem zwalczania. Osoba wykonująca zabieg środkiem ochrony roślin powinna zwrócić uwagę na miejsca, które są naturalnym siedliskiem wielu gatunków pożytecznych tj. nieużytki i wieloletnie użytki zielone sąsiadujące z chronioną plantacją, zadrzewienia śródpolne, miedze i rowy przydrożne i inne. Należy dbać o bioróżnorodność tych miejsc i nie dopuścić do ich skażenia. W celu zapobiegania zatruciu pszczół i innych owadów pożytecznych należy:

- przestrzegać zaleceń podanych w etykiecie środka
- zabiegi pestycydami wykonywać w godzinach wieczornych po tzw. oblocie pszczół.
- przed zabiegiem sprawdzić czy uprawiana roślina nie jest atrakcyjnym źródłem pożytku np. spadzi produkowanej przez mszyce i nie stosować danego środka w pobliżu pasiek, w okresie pełni kwitnienia oraz gdy w etykiecie znajduje się informacja o jego toksyczności dla pszczół
- wybrać najbezpieczniejszą formę użytkową środka np. dla pszczół są to granulaty, ale nie zawieszyny mikrokapsuł oznaczone symbolem **CS**, gdyż mogą być transportowane do uli wraz z pyłkiem
- stosować specjalne dysze i osłony zapobiegające znoszeniu środka podczas zabiegu
- powiadomić pszczelarzy o planowanym przeprowadzeniu zabiegu
- przewieźć ule w miejsca poza zasięg ewentualnego znoszenia środka lub zabezpieczyć je folią
- nie wykonywać zabiegu bez uzasadnionej potrzeby
- przestrzegać bezwzględnie okresów prewencji

(Slajd 24 / 194) W trakcie wykonywanych zabiegów ochrony należy stosować także następujące zalecenia:

- Potrzebę wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin należy określać na podstawie identyfikacji agrofagów i nasilenia ich występowania, progów szkodliwości, a także sygnalizacji ich pojawu.
- Wybierać środki o krótkim okresie karencji, krótko zalegające w glebie, ulegające szybkiemu rozkładowi, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na środowisko i organizmy pożyteczne.
- Przestrzegać zalecanych dawek, terminu i sposobu stosowania podanego w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka.
- Ograniczać zużycie środków ochrony roślin, m.in. poprzez precyzyjne stosowanie tylko w miejscach występowania organizmu szkodliwego, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, stosowanie środków metodą dawek dzielonych, dostosowanie dawek do faz rozwojowych rośliny uprawnej i warunków glebowych.
- Stosować środki z różnych grup chemicznych i o odmiennych mechanizmach działania, aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na zawarte w nich substancje czynne.
- Opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C.
- Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego.
- Przed zastosowaniem środka należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane strony, które mogą być narażone na znoszenie cieczy użytkowej i które zwróciły się o taką informację.

#### Literatura

- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A.. 2020. Dobra Praktyka Metody ograniczania znoszenia środków ochrony roślin w uprawach sadowniczych
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2014. Dobra Praktyka postępowania przy stosowaniu środków ochrony roślin. IO Skierniewice, ISBN 978-83-89800-63-3: s. 52. (<http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/technika-ochrony-roslin/dobra-praktyka-stosowania-srodkow-ochrony-roslin>)

- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dnia 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 71 ze zm.)
- <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>
- <http://piorin.gov.pl/gi-aktualnosci/bezpieczne-stosowanie-srodkow-ochrony-roslin,433.html>
- <http://piorin.gov.pl/srodki-ochrony-roslin/wym-dla-stosujacych-sor/>
- <https://www.cdr.gov.pl/images/wydawnictwa/2016/2016-METODY-OCHRONY-W-INTEGROWANEJ-OCHRONIE-ROSLIN.pdf>
- <https://www.ior.poznan.pl/plik,2361,kodeks-dobrej-praktyki-ochrony-roslin-pdf.pdf>
- Metodyki Integrowanej Ochrony Roślin
- Metodyki Integrowanej Ochrony Roślin i Integrowanej Produkcji Roślin
- Obwieszczenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 11 lipca 2018 r. w sprawie krajowego planu działania na rzecz ograniczenia ryzyka związanego ze stosowaniem środków ochrony roślin na lata 2018-2022 (MP. Z 2018 r., poz. 723)
- Praca zbiorowa pod redakcją prof. Tadeusza Praczyka i dr hab. Romana Kierzka, prof. IOR – PIB. 2020. Kodeks Dobrej Praktyki Ochrony Roślin. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 978-83-64655-66-1, s. 38.
- Praca zbiorowa pod redakcją prof. Tadeusza Praczyka. 2015. Kodeks Dobrej Praktyki Rolniczej. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 978-83-64655-28-9, s. 38.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Przewodnik dobrej praktyki ochrony roślin. Poznań, Wydanie IV. ISBN 978-83-89867-85-8
- Pruszyński, G., Skubida, P. 2013. Ekspertyza: Dobra praktyka ochrony roślin. Ochrona zapylaczy podczas stosowania środków ochrony roślin. <https://piragro.pl/materialy-dotyczace-zrownowazonego-stosowania-srodkow-ochrony-roslin/>
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 18 kwietnia 2013 r w sprawie wymagań integrowanej ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 505)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 22 maja 2013 r. w sprawie sposobu postępowania przy stosowaniu i przechowywaniu środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 625)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 3 sierpnia 2016 r., zmieniające rozporządzenie w sprawie opłat za czynności w zakresie zatwierdzania substancji czynnych, sejfnerów i synergetyków oraz czynności w zakresie zezwoleń na wprowadzanie środków ochrony roślin do obrotu, pozwoleń na handel równoległy oraz pozwoleń na prowadzenie badań
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 31 marca 2014 r. w sprawie warunków stosowania środków ochrony roślin (Dz. U. z 2014 r., poz. 516)
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz. U. z 2013 r., poz. 554)
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dziennik Urzędowy Unii Europejskiej L 309 z 24.11.2009, str. 1-50, ze zm.)
- Ustawa z 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. z 2019 r., Poz. 1900 ze zm.)
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o ochronie roślin przed agrofagami (Dz. U. z 2020 r., poz. 424)
- Ustawa z dnia 13 lutego 2020 r. o Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (Dz.U. z 2020 r., poz. 425, ze zm.)