INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony sałaty w uprawie polowej i pod osłonami

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr Marii Rogowskiej

AUTORZY METODYKI:
Dr Agnieszka Stępowska
Dr Maria Rogowska
Dr Zbigniew Anyszka
Prof. dr hab. Józef Robak

ZDJĘCIA WYKONALI:
Dr Maria Rogowska, Dr Zbigniew Anyszka, Prof. dr hab. Józef Robak, Mgr Joanna Golian

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-47-3

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SAŁATY 4
2.1. Uprawa sałaty pod osłonami 4
2.2. Polowa uprawa sałaty 5

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI 7

IV. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHWASTAMI 8
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla sałaty 8
4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach sałaty 9
4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów 12

V. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHOROBAMI 13
5.1. Najważniejsze choroby występujące na sałacie uprawianej w polu i pod osłonami 13
5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób sałaty 17
5.3. Chemiczna metoda ograniczania szkodników sałaty 17

VI. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED SZKODNIKAMI 18
6.1. Najważniejsze szkodniki występujące na sałacie uprawianej w polu i pod osłonami 18
6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników sałaty 28
6.3. Chemiczna metoda ograniczania szkodników sałaty 31
6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi 33

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 36

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 40

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH 40

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN SAŁATY W SKALI BBCH 41

XI. LITERATURA 43

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej wytwórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest integrowana ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi.
Integrowana ochrona roślin jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności nie chemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych, w szczególności o ich biologii i szkodliwości, w celu określenia optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystuje też naturalnie występujące organizmy pożyteczne, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin wprowadzono od 2014 roku. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: - metodyki integrowanej ochrony; - progi ekonomicznej szkodliwości; - systemy wspomagania decyzji; - dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomagania decyzji w ochronie, zamieszczane są na następujących stronach internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,
www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach,
www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu,
www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie,
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej.

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w wyszukiwarce środków ochrony roślin:
(www.minrol.gov.pl/informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin)

Sałata siewna (*Lactuta sativa)* należy do rodziny astrowatych (dawniej - złożone *Compositae*). Obecnie szacuje się, że powierzchnia uprawy sałaty pod osłonami (głównie w tunelach foliowych) wynosi około 100 ha i jest to produkcja bardzo rozdrobniona. W poszczególnych gospodarstwach sałata zajmuje przeciętnie od 600 m^2 do 2 tys.m^2. Większość to wiosenne uprawy sałaty masłowej (tunele ogrzewane i „zimne") na zbiór od marca do końca maja. Nasadzenia jesienne (tunele ogrzewane) przeznacza się na zbiory w listopadzie i grudniu. Uprawy polowe (od marca do końca września) zajmują około 600 ha. Bez osłon uprawia się zarówno sałatę masłową (25%) jak i kruchą (70%), a także coraz więcej sałat liściowych (5%).

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SAŁATY

2.1. Uprawa sałaty pod osłonami

♦ Produkcja rozsady

Do upraw pod osłonami rozsady przygotowuje się wysiewając nasiona do wielodoniczek o pojemności komórki 25–53 cm^3 (160-96 komórek w tacy) lub kostek torfowych o boku 3,5–4 cm, w skrzynkach. Warunkiem powodzenia jest ekspozycja roślin na światło słoneczne

przynajmniej przez 3-4 godziny. Produkcja rozsady sałaty trwa od 3 do 6 tygodni, w zależności od warunków świetlnych. Optymalne temperatury w tym czasie mieszczą się w zakresie 18-20°C (kiełkowanie i wschody) i 16-18°C (dalszy wzrost). W temperaturze 12-16°C nasiona kiełkują dobrze, ale wschody pojawiają się nierównomiernie i mogą trwać nawet do 2 tygodni. W temperaturze >25°C okrywa nasienna staje się nieprzepuszczalna dla gazów, kiełki zamierają i nasiona nie kiełkują. Pomocne jest chłodzenie nasion w temperaturze ok. 5°C przez 24 godziny, przed wysiewem. W trakcie produkcji rozsada sałaty, rzadziej niż inne gatunki, porażana jest przez *Pythium* i *Phytophtorę*. Należy jednak wystrzegać się wysokiej, powierzchniowej wilgotności podłoża, sprzyjające porastaniu powierzchni substratu przez glony i nalotom ziemiórek i miniarek, oraz pojawianiu się grzybów saprofitycznych (np. gipsówka brunatna). Dlatego rozsada powinna być równomiernie deszczowana. Opryskiwania przeciw patogenom nie można jednak wykonywać na mokre liście i w pełnym słońcu, gdyż grozi to poparzeniem roślin.

♦ Dobór odmian

W produkcji integrowanej bardzo ważna jest jednak ich odporność na choroby (mączniak rzekomy – BL, NL, wirus mozaiki sałaty - LMV) i szkodniki (mszyca porzeczkowa – Nas, CLA) oraz niska zdolność kumulacji azotanów, choć ta ostatnia cecha zależy w największym stopniu od warunków świetlnych, długości okresu uprawy, metod nawadniania i rodzaju stosowanych nawozów.

♦ Obiekty, terminy uprawy i następstwo roślin

Sałatę uprawia się w szklarniach ogrzewanych i nieogrzewanych tunelach wolnostojących i zblokowanych, także w tunelach drewnianych. W obiektach ogrzewanych (od połowy stycznia) sadzi się sałaty masłowe, w nieogrzewanych (od marca) - sałatę masłową, kruchą (tylko w gruncie), rzadziej sałatę rzymską „mini" i odmiany liściowe. W terminach jesiennych uprawia się sałatę masłową, niekiedy liściową i rzymską „mini".
W obiektach gruntowych sałata jest przedplonem dla ogórka, zwłaszcza partenokarpnego, pomidora, papryki i oberżyny. Odpowiednie warunki klimatyczne (temperatura 12-16°C, wilgotność powietrza 70-75%, podłoża 75-80% p.p.w., około 15 tys. luksów światła) sprzyjają szybkiemu wzrostowi sałaty (6 tygodni wczesną wiosną i jesienią, 4 tygodnie od maja do września), zmniejszają niebezpieczeństwo infekcji mączniakiem rzekomym (*Bremia lactucae*). Podobnie, jak dostosowanie rozstawy do charakterystyki odmian i terminu uprawy. Dla sałaty masłowej, liściowej i rzymskiej „mini" zalecane zagęszczenie to od 16 szt./m^2 (III-XI) do 20-25 szt./m^2 (XI-II), dla sałaty kruchej 12 szt./m^2.

♦ Nawożenie gleby i żywienie roślin

Gruntowej sałaty pod osłonami nie nawozi się pogłównie, za wyjątkiem dokarmiania Ca, które zmniejsza ryzyko wystąpienia niedoborów Ca w liściach (tipburn) i porażenia przez antraknozę. Do uprawy w─substratach (wełna mineralna, kokos, torf) konieczne jest opracowanie pożywek o składzie zależnym od składu wody, okresu uprawy, fazy rozwojowej. Dzięki temu można o 60% zmniejszyć ilość podawanego P oraz zoptymalizować pobieranie i wykorzystanie N. Wyeliminowanie go z pożywki na kilka przed zbiorami zmniejsza poziom azotanów o 30-50% w stosunku do upraw gruntowych.

2.2. Polowa uprawa sałaty

♦ Stanowisko i płodozmian

W uprawie polowej sałatę uprawia się na glebach II-IV klasy, utrzymanych w dobrej kulturze. Niekorzystne są stanowiska w zagłębieniach terenu, gdzie ze względu na możliwe zastoiska powietrza i wilgoci w glebie zwiększa się niebezpieczeństwo chorób i szkodników.

Gleby lekkie nadają się do uprawy pod warunkiem stosowania nawadniania kroplowego. Bardzo dobrym płodozmianem dla sałaty są rośliny cebulowe, dyniowate, korzeniowe, ale przy wysokiej specjalizacji upraw wystarczy płodozmian dwuletni, najlepiej z roślinami cebulowymi. Sałata dobrze znosi niskie temperatury podłoża, ale na szybko nagrzewających się glebach możliwe jest bardzo wczesne sadzenie sałaty (od marca, o ile warunki pogodowe są sprzyjające) i uprawa pod agrowłókniną, nawet w okresie przymrozków. Przykrycie uprawy agrowłókniną zapobiega również uszkadzaniu roślin przez ptaki i zwierzęta. W późniejszych okresach stosuje się zielone siatki ochronne.

♦ Produkcja rozsady

Do upraw polowych rozsady przygotowuje się wysiewając nasiona do wielodoniczek o pojemności komórki 25–53 cm^3 (160-96 komórek w tacy) lub kostek torfowych o boku 3,5–4 cm, w skrzynkach. Warunkiem powodzenia jest ekspozycja roślin na światło słoneczne przynajmniej przez 3-4 godziny. Opryskiwania przeciw patogenom nie jednak wykonywać na mokre liście i w pełnym słońcu, gdyż grozi to poparzeniem roślin. Zasady produkcji są takie same jak w przypadku rozsad do gruntowych upraw pod osłonami. Często zdarza się jednak, że panują w tym czasie bardzo wysokie temperatury i odpowiedni mikroklimat zapewniają tylko klimatyzowane mnożarki z systemem zamgławiania. Jeżeli brak takich obiektów, lepiej jest przenieść pojemniki na rozsadnik gruntowy zacieniowany od zachodniej strony, z możliwością osłaniania roślin przed deszczem i nawadniać je zraszaczem polowym.

♦ Dobór odmian

W uprawach polowych dominuje sałata krucha (lodowa) zajmując ok. 60-65 % areału. Sałata masłowa (głównie nasadzenia wiosenne) stanowi ok. 30 % upraw, sałaty liściowe i batwie (krzyżówka odmian masłowych, liściowych i kruchych)– 5-8 %, a rzymskie 0-2%.
W produkcji preferowane są odmiany masłowe o jasnej barwie liści i luźnej główce.
Barwa liści sałaty kruchej i rzymskiej jest mniej istotna, dlatego priorytetowo traktowane są odmiany o jak największej liczbie odporności na *Bremia lactucae* (oznaczenia BL i NL). Równie ważna jest wielkość i zwięzłość główki. Na świeży rynek odpowiednie są odmiany o główce 400-600 g, wyraźnie kuliste, ale miękkie. Do gastronomii natomiast większe, o masie 600-1000 g, bardziej zwięzłe.
Sałaty liściowe, zwłaszcza pierzaste (typ Lollo Rosa i Lollo Bianca) są najmniej podatne na mączniaka rzekomego, a niektóre mają niespotykaną wśród innych typów genetyczną odporność na mszycę porzeczkową *Nasonovia ribes-nigri.* O ich atrakcyjności rynkowej stanowi barwa liści, najlepiej żywo zielone lub całkowicie czerwone blaszki i ogonki (tzw. potrójna czerwień).

♦ Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia

Glebę pod uprawę sałaty na płask przygotowuje się stosując tradycyjne uprawki, przykładając szczególną wagę do wyrównania powierzchni gruntu przed sadzeniem. W przeciwnym razie w czasie sadzenia zasypywane będą liście sercowe, co powoduje niekształtność główki i sprzyja jej zagniwaniu. Ze względu na wysokie wymagania wodne i bardzo dobre efekty uprawowe przy nawadnianiu kroplowym sałatę można uprawiać na zagonach i redlinach. Sałata bardzo dobrze plonuje po oborniku. Można ją uprawiać nawet w pierwszym roku po jego przyoraniu. Zgodnie z przepisami ustawy o nawozach i nawożeniu, z nawozem naturalnym nie można wnieść do gleby więcej niż 170 kg N na hektar, w ciągu roku (obornik 30-40 t/ha, kurzak ok. 10 t/ha). Z tą ilością dobrze rozłożonego nawozu naturalnego wnosimy około 150 kg N, 30-70 kg P, 100-200 kg K (nawóz ptasi najlepiej jest podawać w formie sproszkowanej, ponieważ z formy płynnej może ulatniać się amoniak i straty azotu dochodzą do 50%).

♦ **Nawożenie**

Sałaty masłowej i rzymskiej „mini” nie nawozi się pogłównie. Sałata krucha uprawiana w pierwszym cyklu po pełnym nawożeniu na ogół nie wymaga żywienia pogłównego (o ile nie ma innych czynników ograniczających wzrost roślin). W kolejnym cyklu, można zastosować 1/3 dawki azotu (saletra amonowa, mocznik, fosforan amonu) w początkowym okresie wiązania główek. Innym rozwiązaniem jest dzielenie dawki azotu już przed pierwszym cyklem uprawy, a w następnym zastosowanie również substancji stymulujących wzrost. W uprawie letniej i jesiennej, dokarmianie saletrą potasową sprzyja porażeniu mączniakiem rzekomym, a amonową zarówno mączniakowi jak i antraknozie.
Ze względu na problematyczną dostępność wapnia, wskazane są dolistne zbiegi preparatami zawierającymi wapń, podobnie jak w przypadku sałaty pod osłonami (ograniczenie również antraknozy, na którą podatne bywają niektóre odmiany).

Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne u sałaty są przede wszystkim związane z ogólnym wysokim zasoleniem lub zwięzłością podłoża (susza fizjologiczna), z nadmiernym poborem N (przerost blaszki liściowej), niedoborem P i mikroskładników w okresach suszy – fizjologiczne nekrozy liści (tylko uprawy polowe), niedoborem Ca w roślinie w nieodpowiednich warunkach klimatycznych (tipburn) oraz przechłodzeniem główek (szklistość liści). Uszkodzenia liści występują również na skutek oparzeń słonecznych, oparzeliny wodnej i przemrożenia liści.

Ograniczenie kumulacji azotanów w sałacie można osiągnąć przez stosowanie:

- metod uprawy pozwalających na sterowanie nawożeniem (uprawy w substratach)
- zwiększenie ilości światła docierającego do roślin (doświetlanie komplementarne, ściółkowanie białą folią, zmniejszenie zagęszczenia roślin)
- intensyfikacja procesów życiowych (dokarmianie CO_2, stosowanie stymulantów wzrostu nawozów organicznych, humusowych „ulepszaczy” glebowych oraz nawozów o spowolnionym działaniu
- tylko przedwegetacyjnego nawożenia azotem, zwłaszcza amonowego lub mocznikowego odpowiednio wysokiego nawożenia fosforowo-potasowego, z udziałem molibdenu
- prawidłowy dobór odmian

Nawadnianie

- Optymalnym rozwiązaniem jest nawadnianie dokorzeniowe za pomocą linii kroplujących (1 przewód na 2-4 rzędów), prowadzone na podstawie wskazań przyrządów pomiarowych przy wskazania siły ssącej 0,02 kPa. Przeciętna jednorazowa dawka wody wynosi wówczas (w tys. L/ha) 300-500 wiosną, 500-700 latem i 200-300 jesienią.
- W jesiennej uprawie sałaty kruchej, liściowej i rzymskiej (do końca X) warto jest zwracać uwagę na sygnalizację przymrozków. Zamgławianie uprawy zmniejsza niebezpieczeństwo przemrożenia liści. Ostatnie zbiory sałaty masłowej powinny być przeprowadzone do połowy października.

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Profilaktyka pełni istotną rolę w ograniczaniu organizmów szkodliwych sałaty. Obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do

wymagań pokarmowych rośliny uprawnej, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

Środki higieny fitosanitarnej w uprawie sałaty - umożliwiają zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów lub ich organów wegetatywnych,
- Usuwanie z pola lub z tunelu resztek roślinnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego.
- Wykorzystanie do produkcja rozsady i napełniania cylindrów podłoży wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji rozsady, uprawy i pielęgnacji roślin,
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje sałaty z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach.
- Usuwanie z tunelu foliowego resztek roślinnych, porażonych przez choroby grzybowe, bakteryjne i wirusowe, uszkodzonych części roślin i starzejących się liści.
- Systematyczne obserwacje plantacji sałaty i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie chwastów w uprawach sałaty

Sałata w uprawie polowej.

Chwasty powodują obniżenie plonów i pogorszenie jakości sałaty. Konkurują z sałatą o czynniki siedliska, utrzymują dłużej wilgotność po opadach deszczu czy nawadnianiu, a przy dużym nasileniu mogą obniżać temperaturę gleby. Chwasty są szczególnie groźne w okresie suszy, gdyż pobierają znaczne ilości wody. Okres największej szkodliwości chwastów dla sałaty rozciąga się od sadzenia rozsady do zakrycia międzyrzędzi przez liście. Z uwagi na krótki okres wegetacji, sałata powinna być uprawiana na polu wolnym od chwastów przez cały okres uprawy. Dynamika pojawiania się chwastów i skład gatunkowy zachwaszczenia w sałacie zależą głównie od zasobu nasion w glebie, terminu sadzenia rozsady, warunków siedliskowych i atmosferycznych. W sałacie wcześnie sadzonej pojawiają się gatunki chwastów kiełkujące w niskich temperaturach (średnia dobowa 1-5°C), takie jak: komosa biała, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, pokrzywa żegawka, tobołki polne, gorczyca polna, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwasty rumianowate, starzec zwyczajny. W uprawie z późniejszych terminów sadzenia, oprócz wymienionych gatunków często pojawiają się: żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna. W uprawach pod płaskim nakryciem włókniną lub folią perforowaną zmienia się dynamika wschodów chwastów. Oprócz masowo pojawiających się gatunków o niskich wymaganiach termicznych, mogą pojawiać się, wcześniej niż w uprawie bez osłaniania, gatunki ciepłolubne: żółtlica drobnokwiatowa, chwastnica jednostronna.

Sałata w uprawie pod osłonami.

Wysoka temperatura pod osłonami i duża wilgotność powietrza sprzyjają wzrostowi chwastów, zwłaszcza gatunków ciepłolubnych. Pojawiają się przede wszystkim taki gatunki

jak; żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki czy chwastnica jednostronna. Może też licznie występować gwiazdnica pospolita, pokrzywa żegawka. Pod osłonami nasiona chwastów można niszczyć w trakcie odkażania gleby pod uprawę sałaty. Aby ograniczyć zachwaszczenie glebę pod osłonami można dobrze podlać, aby zwiększyć jej wilgotność i przykryć folią lub włókniną przepuszczającą światło przez okres kilku dni, w celu pobudzenia chwastów do kiełkowania, a następnie zdjąć osłony i usunąć chwasty ręcznie lub zniszczyć je mechanicznie. W czasie uprawy chwasty należy usuwać ręcznie, nie można stosować żadnych herbicydów.

4.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach sałaty

Komosa biała (*Chenopodium album*)

Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora.*)

Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule)*

Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)

Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)

Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)

Rzodkiew świrzepa (*Raphanus raphanistrum*)

Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)

Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

4.3. Zapobieganie i zwalczanie chwastów

Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie ważną rolę pełnią metody agrotechniczne. Zaliczamy do nich m.in. właściwe zmianowanie, zapobiegające zjawisku kompensacji gatunków chwastów, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranną uprawę gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej, nawadnianie w okresach niedoborów wody, staranną pielęgnację roślin.

- Sałatę najlepiej uprawiać na stanowiskach dobrze uprawionych, nie zachwaszczonych gatunkami wieloletnimi (np. skrzyp polny, powój polny, rzepicha leśna).
- Wiosną należy niszczyć chwasty zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi w warunkach odpowiedniej wilgotności gleby, najlepiej po wystąpieniu opadów i przesuszeniu wierzchniej warstwy gleby.
- W okresie suszy, przed sadzeniem rozsady sałaty należy wykonywać tylko niezbędne zabiegi uprawowe, aby nie doprowadzić do rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.
- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- Nie można dopuścić do wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony ich zapas w glebie powoduje wzrost zachwaszczenia w latach następnych.
- Uprawa międzyplonów lub poplonów ścierniskowych, złożonych z takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka ogranicza występowanie niektórych gatunków chwastów.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawach sałaty

- W uprawie sałaty do mechanicznego zwalczania chwastów w międzyrzędziach można wykorzystywać narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, najlepiej w połączeniu z międzyrzędowymi wałkami strunowymi lub inne narzędzia, np. międzyrzędowe glebogryzarki wolnoobrotowe, których części robocze pracują w odległości nie mniejszej niż 5 cm od roślin sałaty.
- Nowe rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, umożliwiają niszczenie chwastów blisko rośliny uprawnej, a także w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).
- Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Pielniki takie można stosować na plantacjach sałaty po wschodach chwastów, gdy mają one do 2-4 liści właściwych.
- Mechaniczne pielenia w międzyrzędziach i ręczne w rzędach można wykonywać po około 2-3 tygodniach od sadzeniu sałaty, gdy chwasty mają do 2-4 liści właściwych, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. Efekt pielenia mechanicznego jest krótkotrwały, a wzruszenie gleby pobudza chwasty do kiełkowania
- Zabiegi mechaniczne i pielenie ręczne należy wykonywać płytko, na jednakową głębokość (2-3 cm), aby nie uszkadzać systemu korzeniowego sałaty. Częste wzruszanie międzyrzędzi, zwłaszcza w okresach braku opadów, prowadzi do przesuszenia gleby i pogorszenia jej struktury, a zabiegi wykonywane zbyt głęboko mogą uszkadzać system korzeniowy sałaty i przenosić nasiona chwastów do górnej warstwy gleby.
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od przedplonu, dynamiki pojawiania się chwastów i warunków klimatycznych. Przy małym zachwaszczeniu może wystarczyć 1 zabieg,

a przy dużym i w warunkach sprzyjających rozwojowi roślin, konieczne muszą być 2 zabiegi Przy niewielkim zachwaszczeniu zabiegi mechaniczne można pominąć

- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia, przy późniejszych terminach sadzenia, jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie płytkiej uprawy mechanicznej, która niszczy kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia rozsady sałaty.
- Zabiegi mechaniczne można wykonywać do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście sałaty, a później trzeba je usuwać ręcznie.

Zastosowanie ściółek

- Ściółkowanie gleby czarną folią polietylenową ogranicza dostęp światła do powierzchni gleby i uniemożliwia kiełkowanie i wschody chwastów. Chwasty występujące między pasami włókniny czy folii należy zwalczać mechanicznie, ręcznie lub chemicznie,
- Ściółkowanie ma też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego sałaty, powoduje podwyższenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin
- Ściółkowanie dobrze chroni sałatę przed chwastami, aczkolwiek w nacięciach folii czy włókniny, obok roślin, mogą pojawiać się chwasty. Ich ilość jest niewielka i można je łatwo usunąć ręcznie, najlepiej gdy są jeszcze małe.
- Uprawa w mulczu z roślin okrywowych (ściółki martwe), takich jak: gorczyca, mieszanka żyta ozimego z wyką i inne ogranicza zachwaszczenie. Aby efektywnie chronić roślinę uprawną przed chwastami warstwa ściółki powinna mieć grubość około 10-15 cm.

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

5.1. Najważniejsze choroby występujące na sałacie uprawianej w polu i pod osłonami

Mączniak rzekomy sałaty (*Bremia lactucae)*

Sprawca mączniaka rzekomego jest pasożytem bezwzględnym i rozwija się tylko na żywej roślinie. Mączniak rzekomy sałaty, w odróżnieniu od innych mączniaków rzekomych, jest bardziej wrażliwy na temperaturę, wilgotność i światło. Najszybciej rozwija się i poraża rośliny przy temperaturze 12-19°C, i wilgotności powietrza - 100% oraz przy braku nasłonecznienia. Podczas słonecznej pogody w ciągu dnia i gdy temperatura nocą przekracza 15°C grzyb nie wytwarza zarodników, a choroba zanika. Choroba ta występuje w okresie wiosny i jesieni w uprawie polowej i pod osłonami. Na plantacjach nasiennych występuje także latem podczas deszczowych i chłodnych dni.

Szkody wywołane przez mączniaka rzekomego sałaty są uzależnione od wilgotności powietrza i podatności odmian i obecności źródła infekcji. Na górnej stronie liścia powstają oliwkowo-żółte, stopniowo ciemniejące plamy. W ich obrębie, lecz na dolnej stronie

Objawy mączniaka rzekomego na sałacie

widoczny jest obfity, szarobiały nalot zarodników konidialnych. Porażone rośliny karłowacieją i żółkną. W przypadku wystąpienia choroby na sałacie nasiennej silnemu porażeniu ulegają także pędy kwiatostanowe i nasienne. Szkody wywołane przez mączniaka rzekomego sałaty mogą być znacznie większe, gdy na porażonych częściach roślin wystąpi wtórnie grzyb *Botrytis cinerea* sprawca szarej pleśni.
Największa szkodliwość choroby występuje we wczesnowiosennej uprawie pod osłonami z folii w okresie tworzenia główek przy zbyt dużym zagęszczeniu roślin i obfitym podlewaniu wodą. Szczególnie podatna na mączniaka rzekomego jest sałata głowiasta – lodowa uprawiana w cyklu jesiennej uprawy w polu i pod osłonami. U odmian podatnych i niechronionych straty w plonie mogą dochodzić nawet do 50%.

Profilaktyka i zwalczanie

- Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe.
- Dalsza ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okresów karencji.

Mączniak prawdziwy (*Erysiphe cichoracearum*)

Grzyb, sprawca mączniaka prawdziwego zimuje w resztkach pożniwnych w postaci otoczni, z których na wiosnę uwalniane są zarodniki workowe, stanowiące pierwotne źródło infekcji. Grzyb może zimować także w formie grzybni na pędach kwiatostanowych sałaty. Oprócz sałaty poraża między innymi skorzonerą, pietruszkę, cykorię. Choroba rozwija się w temperaturze 18-22°C przy maksimum 30°C. Do infekcji dochodzi przy okresowo wysokiej wilgotności powietrza i wówczas wystarcza tylko 4-10 dni do masowego porażenia roślin. Rozwojowi grzyba sprzyja również częściowe zacienienie roślin.
Choroba występuje w cyklu wiosennej i jesiennej uprawy sałaty liściowej i głowiastej - lodowej w polu i pod osłonami w okresie tworzenia główek. Może porażać sałatę współrzędnie z mączniakiem rzekomym. Szczególnie podatna na mączniaka rzekomego jest sałata głowiasta – lodowa uprawiana w cyklu jesiennej uprawy w polu i pod osłonami.

Profilaktyka i zwalczanie

- Zwalczanie konieczne niezależnie od nasilenia choroby na plantacjach odmian podatnych.
- Wiele odmian sałaty wykazuje odporność na mączniaka prawdziwego.
- Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe.
- Dalszą ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okresów karencji.

Mączniak prawdziwy sałaty

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)
Sprawca szarej pleśni, grzyb jest polifagiem, porażającym wszystkie gatunki roślin warzywnych. W formie grzybni, sklerocjów i konidiów może przetrwać zimę w glebie na resztkach zamierających części roślin. Zimować może także na narzędziach uprawowych, opakowaniach, konstrukcjach szklarni tuneli foliowych i na nasionach. Patogen rozwija się najszybciej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 15-20°C. Sprzyja mu także mała ilość światła osłabienie roślin innymi chorobami, niedobór wapnia i potasu w glebie. W trakcie uprawy podczas tworzenia główek i przed okresem zbioru grzyb atakuje obumarłe lub mechanicznie uszkodzone części dolnych liści główek sałaty.
Typowe, szare aksamitne plamy obserwuje się na dolnych liściach, zwłaszcza mających bezpośredni kontakt z zakażonym podłożem oraz liściach zewnętrznych. Największa szkodliwość szarej pleśni występuje w uprawie pod osłonami z folii, gdzie zwykle występuje wysoka wilgotność powietrza i liście są zwilżone. W warunkach sprzyjającym rozwojowi choroby straty w plonach i jakości mogą dochodzić do 40-50%
Profilaktyka i zwalczanie
- Profilaktyczna ochrona sałaty przed szara pleśnią jest konieczna niezależnie od nasilenia choroby w uprawach pod osłonami w gruncie oraz w uprawie polowej.
- Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe.
- Unikanie zwilżania liści podczas podlewania, wietrzenie szklarni czy tuneli, utrzymywanie odpowiedniej temperatury, nie dopuszczającej do skraplania się pary wodnej znacznie ogranicza zagrożenie chorobą.

Objawy szarej pleśni u podstawy główki sałaty

Zgnilizna twardzikowa (*Sclerotinia sclerotiorum*)
Sprawca choroby, grzyb jest typowym polifagiem pochodzenia glebowego, poraża większość roślin uprawnych. Grzyb posiada wiele gatunków roślin żywicielskich. W warunkach chłodnej i wilgotnej pogody zarodniki przetrwalnikowe, znajdujące się tuż pod powierzchnią zakażonej gleby kiełkują, wytwarzając miseczkowate owocniki tzw. apotecja, koloru brązowego. Na owocnikach tworzą się zarodniki workowe, które są przenoszone przez wiatr i wodę. Pierwotnej infekcji wiosną dokonują zarodniki workowe. Dodatkowym źródłem infekcji może być także grzybnia wyrastająca ze sklerocjów. Najwyższe zagrożenie infekcją zarodnikami workowymi istnieje w maju i w czerwcu, i w okresie letnio jesiennym (sierpień, wrzesień) w temperaturze 16-22^{0}C.
Pierwsze objawy choroby widoczne są na szyjce korzeniowej w postaci wodnistych plam z towarzyszeniem białej, obfitej grzybni i tworzących się czarnych sklerocjów. W początkowym etapie rozwoju choroby przy braku grzybni i sklerocjów objawy zbliżone są do szarej pleśni. Szkodliwość choroby występuje od młodej fazy tworzenia główek sałaty do okresu zbioru. Porażone chorobą rośliny nie wytwarzają plonu handlowego główek sałaty.

Profilaktyka i zwalczanie

- Profilaktyczna ochrona sałaty przed zgnilizną twardzikową jest konieczna niezależnie od stopnia nasilenia choroby w uprawach pod osłonami w gruncie oraz w uprawie polowej.
- Na glebie w namiotach foliowych i w uprawie polowej, gdzie istnieje zagrożenie ta chorobą trzeba stosować walkę biologiczną z zastosowaniem zgodnie z etykietą środka Contans WP (8kg/ha) na 2 miesiące przed sadzeniem rozsady na miejsce stałe.
- Unikanie zwilżania liści podczas podlewania, wietrzenie szklarni czy namiotów, utrzymywanie odpowiedniej temperatury, niedopuszczającej do skraplania się pary wodnej znacznie ogranicza zagrożenie chorobą.

Zgnilizna twardzikowa na sałacie

Zgnilizny bakteryjne sałaty (Pseudomonas marginalia, Xantomonas lactucae, Erwinia carotovora i inne.

Bakterie powodują gnilne plamy na brzegach starszych liści, u podstawy pędu, zagniwanie podstawy główki, postępujące do wnętrza. Porażone tkanki nabierają mazistej konsystencji. Rozwojowi choroby sprzyja stale wilgotne podłoże, brak przewietrzanie podstawy główki.

Profilaktyka i zwalczanie

- Stosowanie prawidłowego zmianowania.
- Unikanie stanowisk wilgotnych, zlewnych i nie przepuszczalnych.
- Zbieranie i niszczenie resztek roślin.
- Unikanie nadmiaru azotu.
- Usuwanie ognisk choroby.

Zgnilizna twardzikowa na sałacie

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób sałaty

Metoda agrotechniczna

- Zmianowanie.
- Lokalizacja plantacji
- Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby.
- Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów.
- Nawożenie.
- Zachwaszczenie.
- Stosowanie higieny fitosanitarnej.

Metoda hodowlana

W integrowanej ochronie sałaty ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób, mała podatność na niekorzystne czynniki klimatyczne, silne korzenienie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych. Na liście odmian sałaty zalecanych do upraw pod osłonami i w polu większość jest takich, które posiadają wiele kompleksowych odporności lub tolerancji na patogeny grzybowe, bakteryjne i wirusowe. Uprawa odmian nawet z niskim stopniem odporności jest bardzo wskazana, gdyż ogranicza lub eliminuje liczbę zabiegów chemicznych.

Metoda biologiczna

Ochrona biologiczna jest bardziej efektywna i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, a mało wykorzystywana w uprawach polowych. Perspektywicznie w ochronie biologicznej sałaty przed mączniakiem rzekomym i szarą pleśnią będzie można stosować środki oparte na organizmach: *Pythium oligandrum, Trichoderma* spp, *Coniothyrum minitans* i *Bacillus subtilis.*

5.3. Metoda chemiczna ograniczania chorób sałaty

Odkażanie gleby i podłoży ogrodniczych do produkcji rozsady

- **Odkażanie termiczne.** Polega na podgrzaniu podłoża gorącą parą wodną do temperatury 90°C przez okres 20-30 minut. **Parowanie zwiększa zawartość azotu amonowego w podłożu** nawet do poziomu toksycznego dla kiełkujących nasion, który utrzymuje się na tym poziomie przez okres 4 tygodni po parowaniu, i dopiero po tym okresie można bezpiecznie używać parowane podłoża.
- **Odkażanie chemiczne.** Do najczęściej stosowanych należy dazomet i metam sodu, który zwalcza wszystkie agrofagi glebowe i nasiona chwastów.

Zaprawianie nasion

Nasiona sałaty należy przed siewem zaprawić przeciwko chorobom, niezależnie od terminu uprawy. Aktualnie, nasiona sałaty zaprawiane są odpowiednimi środkami chemicznymi przez producentów nasion, a informacje o ich zaprawieniu podawane są na opakowaniach. Dalsze postępowanie z nasionami uzależnione jest rodzaju zastosowanych zapraw. Gdy nasiona nie są wcześniej zaprawione, należy je zaprawić zgodnie obowiązującymi zaleceniami, programu ochrony. Niezależnie od zaprawiania nasion, wskazane jest także profilaktyczne podlewanie siewek sałaty odpowiednimi środkami grzybobójczymi.

Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie sałaty
Środki chroniące sałatę przed chorobami można stosować różnymi metodami:

- **metoda profilaktyczna**: polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion)
- **metoda interwencyjna**: polega na stosowaniu środków w okresie występowania chorób lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych może być ustalany na podstawie sygnalizacji urządzeń działających w oparciu o pomiary temperatury, wilgotności powietrza, czasu zwilżenia liści, czynników niezbędnych do wystąpienia optymalnych warunków do infekcji roślin przez sprawców chorób i wykonania właściwego zabiegu profilaktycznego lub interwencyjnego. W praktyce warzywniczej podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin warzywnych musi być częsta i dokładna lustracja plantacji i z umiejętnością poprawnej diagnozy pierwszych symptomów chorób w oparciu o dostępne metodyki zawierające barwne fotografie i opisy morfologiczne.

Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie sałaty przed chorobami.

Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Jednak zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych, zwłaszcza w okresie osiągania przez sałatę dojrzałości zbiorczej.

Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

- Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras lub szczepów. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania tych samych substancji czynnych, z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania.
- Zapobieganie lub znaczne opóźnianie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin wymaga stałej reguły - przemiennego ich stosowania.
- Zasadą jest stosowanie w kolejnych zabiegach środków z różnych grup chemicznych. stosowanie mniejszych od zalecanych dawek, jeśli nie zapewniają one pełnej skuteczności, zbliżonej do efektów po użyciu pełnej dawki, może przyspieszać wystąpienie odporności.

VI. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Najważniejsze szkodniki występujące na sałacie uprawianej w polu i pod osłonami

Ze względu na częste zmiany w wykazie środków ochrony roślin, przy opisach poszczególnych gatunków szkodników i metod ich zwalczania nie zamieszczano nazw konkretnych zoocydów. Aktualne wykazy środków zarejestrowanych do zwalczania poszczególnych fitofagów znajdują się w programach ochrony warzyw, publikowanych przez czasopisma branżowe oraz na stronach Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (**http://www.minrol.gov.pl**)

Mszyce

Rośliny żywicielskie. Groźne szkodniki wielu roślin uprawnych i dziko żyjących.

Szkodliwość. Żerują w koloniach, przede wszystkim na dolnej stronie liści. Wyrządzają szkody bezpośrednie i pośrednie. Szkody bezpośrednie to ogładzanie roślin - mszyce wysysając sok z komórek liści, powodują osłabienie i zahamowanie wzrostu rośliny. Liście są zniekształcone i zwinięte w kierunku kolonii mszyc. Najchętniej żerują na młodych liściach. Jeśli uszkodzą stożek wzrostu, sałata nie wiąże główek. Żerowanie mszyc prowadzi do obniżenia tempa asymilacji roślin. Szkody pośrednie - mszyce są wektorami chorób wirusowych np. mozaiki sałaty lub brązowej plamistości. Sałata z mszycami jest dyskwalifikowana jako produkt handlowy i konsumpcyjny.

Kolonia mszyc

Żerowanie mszyc hamuje wzrost roślin

Mszyca brzoskwiniowa (*Myzus persicae*)

Morfologia. Bezskrzydłe mszyce występujące na sałacie uprawianej w gruncie są oliwkowozielone. Na sałacie uprawianej pod osłonami występuje rasa charakteryzująca się zmiennym zabarwieniem ciała – mszyce mogą być jasno-różowe, jasno żółte, żółto-zielone lub żółte. Długość ciała nie przekracza 2 mm, czułki są krótsze niż ciało, a przy końcu odwłoka znajdują się 2 nieco rozdęte syfony. Osobniki uskrzydlone są nieco większe i smuklejsze. Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale nieco mniejsze. W krótkim czasie tworzą dość liczne kolonie**.**

Biologia. Mszyce występujące na sałacie uprawianej w gruncie zimuje w stadium jaja na brzoskwini. Wiosną na drzewach rozwijają się dwa pokolenia. W maju uskrzydlone mszyce przelatują na rośliny zielne w tym także na sałatę, na której w krótkim czasie tworzą dość liczne kolonie. W szklarniach rozmnażają się partenogenetycznie przez cały rok. Na jednej roślinie może jednocześnie występować kilka ras barwnych. Rozwój jednego pokolenia trwa od 1 do 2 tygodni i zależy od temperatury i długości dnia. W optymalnym okresie dla rozwoju mszyc (wiosenno - letnim) może rozwinąć się w ciągu miesiąca do 4 pokoleń. Płodność samic (w warunkach optymalnych: w temperatura około 23°C, wilgotności względnej powietrza w około 75% i długim dniu) wynosi około 25 larw.

Bank mszyc

Mszyca ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum euphorbiae*)
Morfologia. Osobniki bezskrzydłe są zielone, dorastają do 3,8 mm długości. Czułki mają dłuższe, przeważnie dłuższe od ciała. Również syfony dobrze widoczne gołym okiem. Mszyce występujące w szklarni zazwyczaj są jasnozielone różowe lub kremowo żółte.
Biologia. Rozwój jednego pokolenia w zależności od warunków trwa od 8 do 17 dni, i w optymalnych warunkach może mieć do 4 pokoleń w ciągu miesiąca. Płodność dochodzi do około 35 larw. Żerują najchętniej na dolnej stronie starszych liści.
Mszyca porzeczkowo-sałatowa = mszyca porzeczkowo-mleczna (*Nosonoviaribis nigri*) – długości do 3 mm, barwy żółtej, z ciemnymi plamami na odwłoku.
Profilaktyka i zwalczanie.

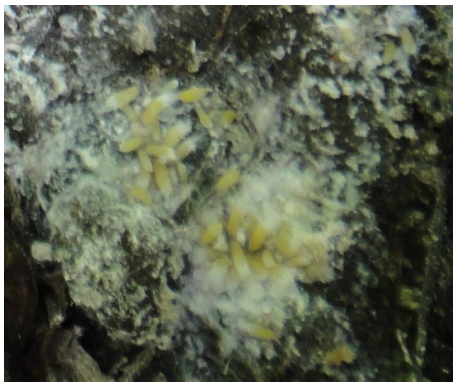
- Monitoring występowania mszyc prowadzi się przy pomocy żółtych tablic lepowych. Tablice wiesza się lub mocuje na palikach między roślinami w ilości 20 szt./ha.
- W dużych szklarniach gdzie sałata jest uprawiana w kilku cyklach po sobie, pasożytnicze błonkówki powinny być stosowane zapobiegawczo. Do uprawy wprowadza się tzw. banki mszyc. Na 1 ha stosuje się 5 banków (namnażanie jednego parazytoida). Równocześnie z „bankiem" wprowadza się parazytoidy. W przypadku mszycy brzoskwiniowej stosuje się *Aphidius colemani,* a mszycy ziemniaczanej i mszycy ziemniaczanej smugowej - *Aphidius ervi.* Parazytoidy wprowadza się co tydzień w dawce 0,15 szt./m^2 do momentu, gdy spasożytowanie banków będzie wynosiło 60%. Banki należy dostawiać co 2 tygodnie. Nowe banki stawia się obok starych – po to, by mszyce zbożowe mogły przejść na świeże rośliny. Stare banki pozostawia się do momentu opuszczenia mumii przez parazytoidy. Jeśli populacja mszyc jest bardzo liczna, można stosować drapieżne larwy biedronek *Adalia bipunctata* lub złotooków *Chrysoperla carnea.* Oba drapieżne gatunki stosuje się w dawce 10 szt/m^2 w miejscach licznego występowania mszyc.
- Jeśli walka biologiczna nie jest stosowana to, po zauważeniu pierwszych kolonii mszyc konieczne jest wykonanie zabiegu insektycydem.

Bawełnica topolowo-sałatowa (*Pemphigus bursarius*)
Rośliny żywicielskie. Larwy i osobniki dorosłe od czerwca do października żerują na korzeniach sałaty, cykorii oraz roślin dziko rosnących z rodziny astrowatych (mlecz polny, mniszek pospolity).

Szkodliwość. Kolonie bawełnicy rozwijają się na korzeniach. Żerowanie 60 mszyc na 1 roślinie przez 2 tygodnie powoduje obniżenie plonu. Zasiedlona roślina ma zahamowany wzrost, główka karłowacieje, przy dużym nasłonecznieniu może więdnąć.
Morfologia. Owady, małe (do 1,8 mm) obficie pokryte są białym woskowym nalotem - na korzeniach przypominają strzępki waty
Biologia. Zimują jaja pod korą topoli czarnej lub włoskiej. Wiosną na topoli zachodzi pełny cykl rozwojowy bawełnicy. Na skutek żerowania larw na ogonkach liściowych topoli powstają spiralnie skręcone wyrośla. W okresie od polowy czerwca do polowy lipca uskrzydlone mszyce przelatują na sałatę. Na sałacie konsumpcyjnej rozwijają się 2-3 pokolenia, a na uprawianej na nasiona do 8 pokoleń.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Bawełnica jest szkodnikiem trudnym do zwalczania.
- Należy zachować izolację przestrzenną około 1 km od skupisk topól. Obserwować liście na topolach - po stwierdzeniu narośli na ogonkach należy w momencie zauważenia pierwszych owadów wykonać zabieg opryskiwania. Należy wykonać dwa zabiegi w odstępach 7-dniowych w czasie przelotu mszyc z topoli na sałatę. Okres ten przypada zwykle w połowie czerwca.

Bawełnica żeruje na korzeniach sałaty



Kolonia mszyc

Śmietka sałatówka (*Phorbia gnava*)
Rośliny żywicielskie Sałata uprawiana na nasiona, mlecz zwyczajny.
Szkodliwość. Szkodnik plantacji nasiennych, szkody wyrządzają larwy. Żerują w koszyczkach nasiennych, wyjadając formujące się nasiona. Uszkodzone kwiatostany nie otwierają się, ponieważ są sklejone wyciekającym mleczkiem z uszkodzonej tkanki.
Morfologia. Owad dorosły ma wielkość około 6,5 mm, Larwa biało żółta, beznoga, krępa, długości około 6,5 mm.
Biologia. Zimują poczwarki w bobówkach w glebie. Wylot muchówek zaczyna się na początku czerwca i trwa do połowy lipca. Samice składają jaja do końca sierpnia. Larwy żerują w pozycji pionowej – głową w dół. Występuje jedno pokolenie w roku.
Profilaktyka i zwalczanie.

- Podorywka i kultywatorowanie wykonane bezpośrednio po zbiorze redukują znaczną część szkodnika.
- Zachowanie izolacji przestrzennej od ubiegłorocznych plantacji nasiennych na których szkodnik wystąpił.
- Niszczenie chwastów – szczególnie mleczu zwyczajnego.

Błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*)
Rośliny żywicielskie. Błyszczka jest polifagiem żerującym na wielu roślinach uprawnych i dziko żyjących.
Szkodliwość. Szkody wyrządzają gąsienice. Szkieletują liście i zanieczyszczają odchodami główki sałaty. Na roślinie i wokół niej można zauważyć brązowe odchody szkodnika. Liście zostają nadgryzione lub całkowicie zjedzone. Mogą powodować gołożery.

Gąsienica błyszczki jarzynówki

Morfologia. Motyl o rozpiętości skrzydeł około 45 mm. Przednia para jest koloru ciemnobrunatnego, ze złocistą plamką w kształcie greckiej litery gamma. Tylne skrzydła są szarożółte z szeroką brunatną strzępiną. Gąsienice są zielone lub zielonożółte z sześcioma niewyraźnymi liniami na stronie grzbietowej i jasno żółtymi paskami na bokach. Mają 3 pary odnóży odwłokowych, długość około 35 mm i ciało rozszerzające się ku końcowi.
Biologia. Zimują gąsienice w glebie i resztkach roślinnych. Samice składają jaja na różnych gatunkach roślin, uprawnych i dziko rosnących. Przepoczwarczenie następuje po kilku

tygodniach na spodniej stronie liści, w wełnistym kokonie, motyle pojawiają się po 2-3 tygodniach. Występują 2-3 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Z małych powierzchni, można zbierać gąsienice i niszczyć.
- Zwalczanie chwastów na plantacji i wokół niej. Chwasty– są źródłem nektaru dla osobników dorosłych i pokarmem dla gąsienic.
- Wietrzniki i drzwi szklarni, tuneli zabezpieczyć siatkami przed wlotem motyli.

Piętnówki

Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu roślinach uprawnych i dziko żyjących.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają gąsienice dorastające do 40-45 mm, o zmiennym zabarwieniu, początkowo są jasnozielone, później ciemnieją. Szczególnie groźne są dla młodych roślin – mogą zniszczyć je całkowicie. U starszych roślin w liściach wygryzają dziury oraz mogą wgryzać się do główek sałaty. Rośliny są zanieczyszczone odchodami, uszkodzona tkanka gnije.

Gąsienica piętnówki i zniszczona przez nią rozsada sałaty

Profilaktyka i zwalczanie. Jak błyszczki jarzynówki.

Drutowce

Rośliny żywicielskie. Polifag – żeruje na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Najważniejsze gatunki: dwójkowiec kruszcowy, osiewnik ciemny, osiewnik rolowiec, osiewnik skibowiec i nieskor czarny.

Szkodliwość. Uszkadza sałatę uprawianą w polu i pod osłonami. Szkody wyrządzają larwy (drutowce). Młode larwy żywią się resztkami roślinnymi, starsze niszczą kiełkujące nasiona, uszkadzają młode rośliny lub wgryzają się do szyjek korzeniowych i korzeni. Największe szkody wyrządzają w młodych roślinach, które uszkodzone zawsze zamierają.

Morfologia. W pierwszym stadium rozwojowym drutowce są białe, w dalszych zmieniają barwę na: żółtą i żółtobrązową. Dorastają do 25 mm długości. Mają 3 pary odnóży. Ich ciało jest silnie wydłużone i bardzo twarde.

Nieskorek pasiasty – chrząszcz z rodziny sprężykowatych

Drutowce

Sałata uszkodzona przez drutowce

Biologia. Rozwój jednego pokolenia trwa 4-5 lat (zależy od gatunku). Z jaj złożonych przez samicę do gleby wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie. Po 4-5 latach przepoczwarczają się jesienią i wiosną wychodzą chrząszcze. Powodują duże straty obniżając jakość plonu handlowego.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Na plantacjach o małej powierzchni można wykładać przynęty z bulw ziemniaka lub korzeni buraka, marchwi, pokrojonych na małe części i zagrzebanych w ziemi na głębokość 10-15 cm. Wykłada się je dopiero wtedy, gdy temperatura gleby przekroczy 12°C. Pułapki zakłada się w rzędach co 2 m, a odległość między rzędami pułapek powinna wynosić 4 m. Miejsca z przynętą należy oznaczyć. Pułapki należy przeglądać co kilka dni przez 2 tygodnie i niszczyć drutowce i wymieniać, w miarę potrzeby, przynęty na świeże.
- Zabiegi opryskiwania insektycydami są nieskuteczne.

Pędraki

Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu gatunkach roślin.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy, zwane **pędrakami.** Pędraki wygryzają w korzeniach rany, przez które wnikają bakterie i grzyby chorobotwórcze, co jest przyczyną gnicia.

Morfologia. Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży. Najważniejsze gatunki :

Pędrak

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*). Chrząszcz długości 20-30 mm. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy) ma barwę brunatną. Pędraki ostatniego stadium w zależności od gatunku osiągają wielkość od 20 do 50 mm, mają trzy pary nóg, ciało białawe, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują chrząszcze w glebie. Na przełomie kwietnia i maja wychodzą z kryjówek i żerują na drzewach. Larwy przez cały okres rozwoju, który trwa 4 lata, przebywają w glebie. Największe szkody powodują w trzecim roku żerowania.

Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*). Chrząszcz długości 20-25 mm. Pędrak bardzo podobny do pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój trwa 4-5 lat.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrabąszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze metaliczno zielone, a pokrywy rdzawobrunatne. Pędraki są białe, osiągają wielkość do 20 mm, mają trzy pary nóg, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują pędraki w glebie.

Guniak czerwczyk (*Amphimallus solstitialis*). Chrabąszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi jasnymi włoskami. Pokrywy są jasnobrunatne. Pędraki są podobne do małego pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój larw trwa 2-3 lata w zależności od warunków klimatycznych.

Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki". Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka - 2, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L_4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na $1m^2$.
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnie gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm).
- Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora, Heterohabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m^2. Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

Rolnice

Szkodliwość. Szkody wyrządzają gąsienice. Młodsze gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin. Starsze gąsienice w ciągu dnia kryją się w glebie (można je znaleźć w ziemi do głębokości 10 cm) i tam żerują uszkadzając podziemne części roślin. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się; gąsienice wciągają wówczas do kryjówek liście lub je szkieletują. W Polsce występuje około 60 gatunków rolnic. Najważniejsze gatunki: **Rolnica zbożówka** (*Agrotis segetum*) - gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. **Rolnica gwoździówka** (*Agrotis ypsilon*) - gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą

linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. **Rolnica czopówka** (*Agrotis exclamationis*) - *g*ąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. **Rolnica panewka** (*Agrotis c-nigrum*) - gąsienice są szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm.
Biologia. Głównie zimują wyrośnięte gąsienice w glebie. Wiosna żerują do połowy maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu latają motyle. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny (u ich nasady). Młode gąsienice żerują w dzień na roślinie, a starsze żerują tylko w nocy, a w dzień chowają się do ziemi. Zwykle jest 1 pokolenie w roku. Dwa pokolenia mają rolnica panewka, rolnica gwoździówka. Rolnica czopówka i zbożówka może mieć 1-2 pokolenia.

Gąsienice rolnic żerujące w sałacie

Profilaktyka i zwalczanie

- Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około $1m^2$ (10–16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na $1m^2$. Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy sałaty ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.
- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowatych itp.
- W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się rolnic.
- W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli.
- Zwalczanie chemiczne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy" charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

Nicienie. Mogą wyrządzać szkody w sałacie uprawianej w polu i pod osłonami. Sałata zaatakowana przez mątwiki korzeniowe słabo rośnie i ma niezdrowy wygląd. Szkodliwość tego nicienia polega na zatykaniu naczyń w włośnikach korzeni przez jego larwy. Na korzeniach porażonych roślin powstają zgrubienia w postaci brodawek. Guzak północny

(*Meloidogyne hapla*) – na roślinach występują objawy podobne do opisanych wyżej, ale na uszkodzonych korzeniach tworzą się duże guzowate wyrośla, z których wyrastają często małe korzonki.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Należy zachować 5 letnią przerwę w uprawie sałaty, w tym czasie uprawiać rośliny nieżywicielskie np. zboża, kukurydzę lub kapustę. Najskuteczniejszą metodą jest termiczna dezynfekcja ziemi.

Komarnice = koziółki. Larwy są silnie wydłużone (do 40 mm), lekko pomarszczone, beznogie, barwy ziemistoszarej . Najczęściej występuje komarnica warzywna (*Tipula oleracea*). Szkody wyrządzają larwy. Młode żywią się kiełkującymi nasionami, starsze zjadają delikatne korzenie i nadgryzają grubsze. W miejscu żerowania powstają puste miejsca ponieważ larwy podcinają rośliny i wciągają do kryjówek w ziemi.

Larwy komarnic

Lenie. Larwy są walcowate, beznogie, długości 15-25 mm, barwy szaro-ziemistej. Mają dobrze wykształconą głowę z silnym gryzącym aparatem gębowym. Uszkadzają kiełkujące nasiona i kiełki oraz korzenie rozsady. Młode rośliny podcinają i wciągają do kryjówek pod ziemię, gdzie w ciągu dnia je zjadają. W miejscach żerowania tkanka jest postrzępiona. Najczęściej spotykany jest leń ogrodowy.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Podmokłe pola należy zmeliorować - larwy komarnic i leni są wrażliwe na niską wilgotność gleby.
- Terminowo i prawidłowo wykonywać zabiegi agrotechniczne, które utrudniają samicom letniego pokolenia, składanie jaj oraz powodują śmierć larw.
- Niszczyć chwasty, które są źródłem nektaru dla samic.
- Częste wzruszanie ziemi wyrzuca larwy na powierzchnię, są wtedy zjadane przez ptaki lub giną na słońcu.
- Pryzmy torfu i ziemi kompostowej, które będą użyte do produkcji rozsady należy przykryć folią, aby samice nie mogły złożyć w nią jaj.

Na sałacie uprawianej pod osłonami również mogą wyrządzi szkody:

Skoczogonki – małe, do 3 mm, skaczące owady,

Ziemiórki – niewielkie, długości około 2 mm, ciemne muchówki.

Szkody wyrządzają larwy.

Mączlik szklarniowy – nie przechodzi na sałacie pełnego cyklu rozwojowego.

Wymienione gatunki występują również na sałacie uprawianej w polu, gdzie są przenoszone razem z rozsadą

Mączlik szklarniowy

Profilaktyka i zwalczanie.

- Rozsadę sałaty produkowaną pod osłonami zabezpiecza termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża, dezynfekcja konstrukcji szklarni lub tunelu oraz narzędzi.

Ślimaki

Występowanie. Liczniej występują na glebach cięższych, odznaczających się dużą pojemnością wodną. Lubią gleby z dużą zawartością substancji organicznej i wapnia. Liczniej występują na plantacjach gdzie zastosowano nawozy zielone i przyorano resztki roślinne.

Szkodliwość. Nie zwalczane mogą wyrządzać poważne szkody. Uszkadzają zarówno wschody jak i rozsadę. Wygryzają w liściach dziury, powodując niekiedy całkowity gołożer, albo zeskrobują tkankę pozostawiając górną skórkę. Najchętniej zjadają najmłodsze części sałaty (stożki wzrostu). Trudno je zauważyć ponieważ żerują w nocy, a w ciągu dnia kryją się pomiędzy liśćmi lub w innych kryjówkach. O obecności ślimaków świadczą ślady śluzu na liściach i podłożu. Szkody wyrządzają ślimaki bez muszli (pomrów walencjański, pomrów żółtawy, pomrowik mały, pomrów plamisty, ślinik wielki, oraz ślimaki z muszlą (wstężyk ogrodowy, wstężyk gajowy, ślimak winniczek, ślimak szorstki). Najbardziej zagrożone są rośliny od strony rowów, miedz i nieużytków

Morfologia. W sałacie uprawianej w gruncie występują:

<u>ślimaki bez muszli</u>: **pomrów wielki** - ciało osiąga wielkość do 200 mm. Jest brunatno kremowy z granatowymi plamami; **pomrowik polny** – ciało długości do 50 mm, białawe lub jasnobrunatne, pokryte mlecznobiałym śluzem; największe szkody wyrządza wiosną i w połowie lata; **ślinik ogrodowy** – ma ciało długości do 40 mm, barwy szaroczarnej z jaśniejszymi smugami po bokach i pokryte pomarańczowym śluzem; **ślinik wielki** – ciało długości 120-150 mm, może mieć kolor pomarańczowy, czerwony lub czarny.

<u>ślimaki z muszlą:</u> **ślimak gajowy** – wysokość muszli około 20 mm, a szerokość około 25 mm, muszla jest barwy żółtej lub żółtobrunatnej z ciemniejszymi pasami,

ślimak ogrodowy – nieco mniejszy od gajowego,

ślimak winniczek – wysokość i szerokość muszli do 50 mm, ciało długości do 55 mm, muszla jest jasno- lub ciemnobrunatna z ciemniejszymi paskami. **Gatunek ten jest pod ochroną zgodnie z §1 ust. 1 pkt c rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 roku.**

Różne gatunki ślimaków i uszkodzona przez nie sałata

Różne gatunki ślimaków i uszkodzona przez nie sałata

Ślimak winniczek

W szklarniach szczególnie są groźne ślimaki bez muszli: **pomrów walencjański** – ciało barwy kremowej z ciemnym rysunkiem na bokach, długość około 60 mm; **pomrów żółtawy** – ciało ma kremowożółte z oliwkowymi plamkami, długości do 12 cm. W Polsce występuje gradacyjnie. Wyrządza duże szkody w szklarniach i tunelach foliowych; **pomrowik mały** – ciało ma ciemnobrązowe, długości około 30 mm. Groźny dla upraw hydroponicznych; **ślinik zmienny** – ciało ma barwę ciemnopopielatą, czarną lub brunatnoczarną, z ciemnymi paskami na bokach. Jest jednym z mniejszych (około 30 mm) ślimaków spotykanych w szklarniach.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Osuszanie zbyt wilgotnych pól,
- Wykaszanie traw i chwastów na rowach i miedzach, znacznie ograniczy występowanie ślimaków.
- Bronowanie pola w czasie słonecznej pogody powoduje wyrzucanie na powierzchnię jaj i młodych ślimaków, które na słońcu giną.
- Na małych powierzchniach można je zbierać ręcznie lub wyłapywać przy pomocy różnych przynęt. Rozłożone deski lub kartony są dobrą kryjówką dla ślimaków w ciągu dnia. Ślimaki, które tam się ukryją trzeba zbierać codziennie i niszczyć.
- Niektórzy producenci stosują pułapki piwne, do których schodzą się ślimaki.
- Na większych powierzchniach stosuje się zwalczanie chemiczne. Zabieg zaleca się wykonać wieczorem, gdy jest największa aktywność szkodnika. Środków nie można stosować w czasie lub po deszczu ponieważ tracą aktywność z chwilą zawilgocenia.

6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników sałaty

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji

- Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa z nieużytkami. upraw zasiedlanych przez te same gatunki szkodników.
- Sałaty nie należy uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z koniczyną, lucerną oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu (nektaru i wody), samice m.in. śmietka sałatówka (oraz motyli (rolnice, piętnówki, błyszczki), składają masowo jaja na pobliskich uprawach będących roślinami żywicielskimi dla ich larw. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonałe schronienie i bazę pokarmową dla szkodników glebowych
- Unikać bliskiego sąsiedztwa zadrzewień śródpolnych i krzewów

- Zachować izolację przestrzenną od żywicieli pierwotnych, na których zimują i rozwijają się wiosenne pokolenia szkodników np. mszycy brzoskwiniowej (brzoskwinia - sałata), bawełnicy topolowo-sałatowej - (topola – sałata)

Zmianowanie

- Jest podstawowym elementem obniżania liczebności szkodliwości przede wszystkim guzaka północnego. Ogranicza również liczebność szkodliwych owadów, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. rolnice, drutowce.
- Unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki. W zmianowaniu powinny być uwzględnione rośliny, które nie mają wspólnych szkodników.
- W płodozmianie należy uwzględnić:
  * rotację roślin - minimum 4-letnią,
  * międzyplony,
  * uprawę roślin z rodziny bobowatych,
  * uwzględnianie tolerancji roślin tego samego gatunku uprawianych po sobie,

Uprawa mechaniczna gleby

- terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania, obsypywania.
- Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków drutowców, gąsienic rolnic oraz bobówek śmietki sałatówki. Głębokie przyoranie resztek pożniwnych utrudnia wyjście z ziemi śmietce sałatówce.
- Natomiast ugniatanie gleby ciężkimi maszynami sprzyja porażeniu przez guzaki, które są przenoszone na kołach maszyn na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów

- Dobór odpowiedniego terminu siewu i sadzenia roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej upraw.
- Przyspieszanie zbiorów na powierzchniach opanowanych przez szkodniki, np. sałaty przed bawełnicą topolowo-sałatową, zmniejsza straty w plonie.

Nawożenie

- Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa jej potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne.
- Korzystny wpływ ma obornik ponieważ razem z nim wprowadzane są do gleby drapieżne nicienie i roztocze, które odżywiają się nicieniami roślinożernymi.
- Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. mszyce, wciornastki)
- Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. mszyce).

Zachwaszczenie

- Sprzyja pojawom wielu szkodników.
- Pogarsza, a nawet niweczy to co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków szkodników.

Metoda fizyczne

W uprawach polowych metoda ta ma zastosowanie w odławianiu, monitorowaniu nalotu oraz odstraszaniu szkodników: Najczęściej stosuje się:

- żółte tablice lepowe – monitoring mszyc, miniarek, ziemiórek
- niebieskie tablice lepowe – monitoring wciornastków
- stosowanie zapachowych pułapek do monitoringu pojawu rolnic, drutowców

Metoda mechaniczna

Metoda mechaniczna może być wykorzystywana w ochronie sałaty uprawianej na niewielkich powierzchniach. Stosowane są:

- zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia.
- rozkładanie przynęt pokarmowych.
- przesiewanie torfu lub ziemi przeznaczonych na podłoże do produkcji rozsady
- usuwanie pierwotnych rośliny żywicielskich - miejsca zimowania i rozwoju wiosennych pokoleń szkodników
- stosowanie pułapek chwytnych, samołówek.
- stawianie ogrodzeń, siatek, osłon (włóknina, siatki antyowadzie).

Metoda biotechniczna

Metoda ta polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic.

Metoda biologiczna

W walce ze szkodnikami ważną rolę odgrywają ich wrogowie naturalni występujący na polu w sezonie wegetacyjnym. W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) występowaniu roślinożernych gatunków na uprawach. Stosowane do zwalczania szkodników zoocydy chemiczne są bardzo często toksyczne dla organizmów pożytecznych i znacznie ograniczają ich liczebność. Na plantacjach wrogami szkodników dużą grupę stanowią owady. W okresie letnim redukują one liczebność mszyc nawet o 90%. Istotne znaczenie w obniżaniu liczebności szkodników, których cykl rozwojowy jest związany z podłożem, na przykład śmietki sałatówki, rolnic, odgrywają drapieżne chrząszcze z rodziny biegaczowatych i kusakowatych, a także liczne gatunki drapieżych pająków, a szczególnie kosarze. Z biegaczowatych duże znaczenie mają: niestrudki, zwinniki, szykonie oraz latacze. Z kusakowatych dominującym gatunkiem jest rydzenica. Zoofagi te atakują i zjadają szkodniki w każdym stadium rozwojowym, od jaja do postaci dorosłej.

W uprawach szklarniowych stosuje się introdukcję wrogów naturalnych. W dużych szklarniach gdzie sałata jest uprawiana w kilku cyklach po sobie, pasożytnicze błonkówki powinny być stosowane zapobiegawczo. Do uprawy wprowadza się tzw. banki mszyc. Jest to hodowla odpowiednich gatunków mszyc zbożowych na pszenicy lub jęczmieniu, służąca do namnażania pasożytniczych błonkówek.

Biedronka siedmiokropka

Larwa biedronki

Złotook pospolity

Larwa złotooka

Mumie – mszyce spasożytowane przez mszycarza

Larwa bzyga

Drapieżny chrząszcz z rodziny biegaczowatych

Larwy pryszczarka w kolonii mszyc

6.3. Chemiczna metoda ograniczania szkodników sałaty

Metoda chemiczna

- Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości i według lustracji lub monitoringu.
- Jest to metoda nadzorowanego zwalczania.
- W lustracjach również należy uwzględnić stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców.

Tabela 1. Progi szkodliwości dla niektórych gatunków szkodników występujących na sałacie (wg Szwejdy)

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Rolnice	- 6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m^2 uprawy* - rozsada: 4-6 gąsienic /1 m^2 uprawy*	marzec - wrzesień kwiecień, maj	gąsienica
Drutowce	5-6 drutowców na 1 m^2 uprawy do głębokości 20 cm*	marzec - wrzesień	larwa
Pędraki	od 2 do 3 pędraków na 1 m^2 uprawy do głębokości 20 cm*	marzec – wrzesień	larwa

* wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

Monitoring ważniejszych gatunków szkodników sałaty. W uprawie sałaty w gruncie i pod osłonami do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu mszyc, miniarek i ziemiórek stosuje się żółte tablice lepowe. Do odławiania wciornastków zalecane jest stosowanie tablic koloru niebieskiego. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Tablice należy lustrować codziennie notując ilość złapanych mszyc. Tablice skutecznie wyłapują owady w ciągu pierwszych 3 dni, a wyjątkowo do 4 dni od założenia. Po tym czasie należy je zmienić. Po 3-4 dniach klej na tablicach częściowo wysycha przez co nie wszystkie owady przyklejają się. Drugą przyczyną jest takie nagromadzenie złapanych owadów różnych gatunków, że trudno zidentyfikować szkodnika.

Pułapki zapachowe. Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi na głębokość 10-15 cm, w odległości co 2 m kawałki ziemniaka, marchwi lub buraka skutecznie wabią drutowce i rolnice. Pułapki należy kontrolować co 3-4 dni, a gnijące wymieniać na świeże.

Pułapki feromonowe. W uprawach sałaty stosuje się pułapki feromonowe w celu monitorowania nalotu rolnic na plantację. Liczba odłowionych samców jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione. Dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kominowej lub trójkątnej z lepową podłogą. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów:

- Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek.

- Sposób przeprowadzania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady.
- Precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.
- Unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji", lub też pojawienia się biotypów uodpornionych.
- Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze, zabieg należy wykonać w późnych godzinach popołudniowych.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pająków (sieciowe i kosarze), nicieni, ptaków polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białko roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie takiego terminu zwalczania, by zabijając szkodnika nie szkodzić jego wrogom. Należy pamiętać, że jajo i larwy owadów pasożytniczych, oraz jajo i poczwarka owadów drapieżnych są mniej wrażliwe niż pozostałe ich formy rozwojowe.

Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonywać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni dla których insektycydy są zabójcze. W ciągu 2 tygodni mszyce tworzą małe kolonie i pojawia się pasożytnicza błonkówka *Diaeretiella rapae*.

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis,* np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae.*

W rejonach gdzie występuje baryłkarz bieliniak, gąsienice bielinka kapustnika należy zwalczać środkami bakteryjnymi lub stosować insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta. Należy unikać zabiegów w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują m.in. chrząszcze biegaczowatych, kusakowatyc), biedronkowatych i omomiłkowatych, z sieciarek - złotooki oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych i zażartkowatych, muchówki z rodziny bzygowatych, rączycowatych, pryszczarkowatych, i łowikowatych, Do drapieżców należą również pająki. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych, męczelkowatych i bleskotkowatych. Liczebność bielinków ogranicza baryłkarz bieliniak, a śmietki kapuścianej - błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic. Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby - owadomorki.

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkadzania roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować zatruć i wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których nasilenie może się w odpowiednich warunkach zwiększać. Szkodniki występują w większej liczbie pokoleń w ciągu roku, dlatego też częściej narażone są na stosowanie insektycydów. Powstawanie odporności zależy m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, występowania grubej kutykuli i wosku, stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, pobierania i szybkości wydalania trucizny w niezmienionej postaci, gromadzenia przez szkodniki trujących związków w ciałach tłuszczowych i ściankach przewodu pokarmowego, obecności enzymów hydrolitycznych utleniających lub rozkładających trucizny, częstotliwości zabiegów i brak rotacji stosowanych zoocydów. Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

Metody przeciwdziałania odporności na insektycydy. Związane są z właściwościami insektycydów, sposobami ich stosowania. Można je podzielić na trzy grupy: metody umiarkowane, radykalne i wielokierunkowej presji.

Metody umiarkowane to: - obniżanie dawek insektycydów; - mniejsza częstotliwość zabiegów; - nie stosowanie środków persystentnych (długotrwałych); - unikanie wolno, ale długotrwale działających form użytkowych; - zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago; - nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach; - nie zwalczanie mało licznych pokoleń; - ochrona refugiów (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników), - stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości. Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla wrogów naturalnych szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producentów, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonów lub pogorszyć ich jakość. **Metody radykalne** to: - stosowanie wysokich dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów; - stosowanie insektycydów w rotacji (przemiennie).

Metody wielokierunkowej presji to przede wszystkim stosowanie insektycydów zawierających kilka substancji aktywnych (mieszaniny). Mieszaniny powinny być stosowane przed wystąpieniem odporności na którykolwiek ze składników.

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczół na podstawie oceny poziomu ryzyka, zgodnie z wytycznymi Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) PP 3/10. Są one klasyfikowane na dwie grupy toksyczności:

1. Bardzo toksyczne dla pszczół (w przypadku wysokiego ryzyka)
2. Toksyczne dla pszczół (w przypadku średniego ryzyka)

Pestycydy (środki do zwalczania agrofagów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności, nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczół z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia i stosowane w warunkach polowych są dla nich bezpieczne. Do tych środków należą takie, z którymi pszczoły nie mają kontaktu np. zaprawy nasienne, środki doglebowe (za wyjątkiem środków systemicznych), środki stosowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod osłonami, jeśli nie są wykorzystywane owady zapylające oraz środki stosowane jako przynęty gryzoniobójcze. Podział zależy od tego do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna.

O stopniu toksyczności dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczół.

PREWENCJA DLA PSZCZÓŁ - jest to okres jaki musi upłynąć od zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny.

Należy pamiętać, ze nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczół. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających:

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny" dla pszczół) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.
3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.
4. Przestrzegać okresów prewencji.
5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślne lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Odziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa,które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczół. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczelich.

Bardzo niebezpieczne są zatrucia dzikich owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy samice zakładają gniazda. Śmierć samicy jest przyczyną braku następnego pokolenia owada. Czasem niewłaściwie wykonany jeden zabieg insektycydem niszczy pożyteczną entomofaunę w okolicy na wiele lat.

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu.
- Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.
- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia roślin uprawnych na sąsiednich polach.
- Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych.
- Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji i zwalczanych agrofagów.
- Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa.
- Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropel cieczy, jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika.
- PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s.

Kalibracja opryskiwacza

- Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.
- Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej).
- Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

1. Określenie rodzaju planowanego zabiegu (np. nalistny, doglebowy) oraz wybór typu i rozmiaru rozpylaczy oraz wartości ciśnienia roboczego.
2 Ustalenie dawki środka oraz dawki wody na hektar, na podstawie etykiety środka, w zależności od rodzaju opryskiwania (drobnokroplisty, średniokroplisty, grubokroplisty).
3. Ustalenie prędkości przejazdu opryskiwacza na polu, poprzez pomiar czasu przejazdu określonego odcinka, np. 100 m (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 m):

$$V = \frac{360}{t}$$

gdzie: V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.
t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

4. Obliczenie natężenia wypływu cieczy z jednego rozpylacza, który zapewni uzyskanie planowanej ilości cieczy na hektar, według następującego wzoru:

$$q = \frac{Q \cdot V \cdot S}{600 \cdot n}$$

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min
Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha
V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,
S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach,
n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 2.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

- Rozpylacze różnią się kolorami i maja określone kody cyfrowe, które określają wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu. Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar.
- Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μ) lub średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych - średniokropliste.

Tabela 2. Wydatek cieczy standardowych rozpylaczy płaskostrumieniowych

Kolor rozpylacza		Oznaczenie*	Wydatek cieczy w l/min. przy ciśnieniu			
			2 bary	3 bary	4 bary	5 barów
Pomarańczowy		01	0,32	0,39	0,45	0,51
Zielony		015	0,48	0,59	0,68	0,76
Żółty		02	0,65	0,80	0,92	1,03
Fioletowy		025	0,81	0,99	1,15	1,28
Niebieski		03	0,97	1,19	1,38	1,53
Czerwony		04	1,30	1,59	1,83	2,05
Brązowy		05	1,61	1,97	2,28	2,55
Szary		06	1,94	2,37	2,74	3,05
Biały		08	2,60	3,20	3,70	4,10
Jasno-niebieski		10	3,27	4,00	4,62	5,16

Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

- Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka.
- Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed lub inne, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.
- Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową.
- W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.
- **Obliczanie ilości środka** jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza, według wzoru:

$$\mathbf{P = \frac{G \cdot C}{Q}}$$

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu
G – dawka środka na hektar
C – objętość cieczy w zbiorniku
Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

Dawki cieczy użytkowej.

- Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofaga, terminu zabiegu.
- Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumień powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym

strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungicydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha cieczy, a z PSP - 100-150 l/ha, natomiast w późniejszych okresie, gdy rośliny są silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

- Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków - w temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i prędkości wiatru.
- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwznoszeniowe (antydryftowe).
- Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średniociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie.
- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/h (zalecana do 5 km/h)., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/h (zalecana do 8 km/ha.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozprowadzić na niej ciecz użytkową, pozostała po zabiegu oraz popłuczyny.

Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

- Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.
- Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie połknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.
- Po zakończeniu opryskiwania resztki cieczy użytkowej należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.
- Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.

- Najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy.
- Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska.
- Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach należy zwrócić sprzedawcy, u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne.
- Przeterminowane środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni.

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu.
- Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).
- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10^0C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.
- Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: - kupować je w sprawdzonych punktach sprzedaży; - żądać dowodu zakupu; - sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); - unikać specjalnych ofert cenowych.

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

- Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi

wykonują sami, czy wykonuje je uprawniona jednostka, rozumiana jako użytkownik profesjonalny pestycydów.

- Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być systematycznie zapisywane.
- Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat.
- Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona poniżej jest w tabeli 3.

Tabela 3. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin w gospodarstwie

L.p.	Data zabiegu	Roślina uprawna (odmiana)	Powierzchnia na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Użyty środek ochrony roślin			Przyczyna użycia środka (nazwa choroby, szkodnika lub chwastu)	Faza rozwojowa rośliny uprawnej	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
					Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l,kg/ha]; Stężenie [%]				
1.											
2.											
3.											

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN SAŁATY W SKALI BBCH

Określanie faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów w formie opisowej często jest mało precyzyjne i stanowi utrudnienie przy dokonywaniu dokładnych opisów roślin czy np. podawaniu precyzyjnych zaleceń stosowania środków ochrony roślin, w ściśle określonym terminie. W końcu lat 90. XX wieku opracowano uniwersalną skalę BBCH, w której kody liczbowe przypisano poszczególnym etapom wzrostu i rozwoju rośliny. Skala BBCH jest skalą dziesiętną, w której cały okres rozwoju rośliny w okresie wegetacyjnym został podzielony na dziesięć głównych, wyraźnie różniących się faz rozwojowych i podrzędne fazy rozwojowe. Główne fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Kody te są takie same dla każdego gatunku rośliny uprawnej, a w przypadku braku występowania określonej fazy, są pomijane. Skala dziesiętna BBCH oparta jest w dużym stopniu na skali Zadoks'a, która została opracowana dla zbóż. Obecnie Skala BBCH jest najbardziej popularną skalą opisującą rozwój roślin. Aby dokładnie wyznaczyć termin zabiegu lub datę wykonania oceny czy pomiarów należy podać numer głównej i numer podrzędnej fazy rozwojowej, np. 09. Do określenia kilka faz rozwojowych w ramach tej samej fazy głównej, można je zapisać używając znaku [-], np. BBCH 12-14, a do określenia faz zaliczanych do dwóch faz głównych należy je zapisać ze znakiem [/], np. BBCH 09/10.

Rozpoznawanie chwastów oraz precyzyjne określanie faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów mają duże znaczenie w integrowanej ochronie, są bowiem pomocne przy podejmowania decyzji o potrzebie i terminie wykonania zabiegu herbicydami. Dzięki temu możemy uzyskać większą skuteczność działania środka, stosując go w fazie największej wrażliwości chwastów, i zapobieganie uszkodzeniom roślin uprawnych. Oprócz użycia skali

przy stosowaniu herbicydów, może ona być wykorzystywania przy stosowaniu fungicydów i insektycydów do określania faz rozwojowych roślin y uprawnej.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych sałaty

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie
00 Suche nasiona
01 Początek pęcznienia nasion
03 Koniec pęcznienia nasion
05 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
07 Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija okrywę nasienną
09 Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)
10 Liścienie całkowicie rozwinięte, widoczny punkt wzrostu pierwszego liścia właściwego
11 Rozwinięty pierwszy liść właściwy
12 Faza 2 liścia
13 Faza 3 liścia
1. Fazy trwają aż do…
19 Faza 9 lub więcej liści

Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru
41 początek rozwoju główki kalafiora, szerokość wierzchołka >1 cm^3
43 główka osiąga 30% typowej wielkości
45 Główka osiąga 50% typowej średnicy
46 Główka osiąga 60% typowej wielkości
47 Główka osiąga 70% typowej średnicy
48 Główka osiąga 80% typowej średnicy
49 Główka osiągnęła typową wielkość i kształt, ciasno zamknięta

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu
51 Pędy kwiatostanu zaczynają się wydłużać
55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe
59 Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie
60 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
61 Początek fazy kwitnienia, 10% otwartych kwiatów
62 20% otwartych kwiatów
63 30% otwartych kwiatów
64 40% otwartych kwiatów
65 Pełnia fazy kwitnienia, 50% otwartych kwiatów
67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
69 Koniec fazy kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71 Powstają pierwsze owoce
72 20% owoców osiąga typową wielkość
73 30% owoców osiąga typową wielkość
74 40% owoców osiąga typową wielkość
75 50% owoców osiąga typową wielkość
76 60% owoców osiąga typową wielkość
77 70% owoców osiąga typową wielkość
78 80% owoców osiąga typową wielkość
79 Wszystkie owoce osiągnęły typową wielkość

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion

81 Początek dojrzewania, 10% owoców dojrzało
85 50% owoców dojrzało
89 Pełna dojrzałość: wszystkie nasiona w typowym kolorze, twarde

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

92 Liście i pędy zaczynają się przebarwiać
95 50% liści żółknie i zamiera
97 Cała roślina lub części nadziemne zamierają
99 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

XI. LITERATURA

Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (1): 101–112.

Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58-65.

Adamczewski K., Dobrzański A. 2008. Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i niechemicznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin. W: „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie roślin ekologicznych" (E. Matyjaszczyk, red.). IOR – PIB, Poznań: 221–241.

Anyszka Z., Dobrzański A. 2002. Zmiany w zachwaszczeniu warzyw wczesnych wywołane osłanianiem włókniną polipropylenową. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 42 (1): 383-391.

Boczek J., Lipa J.J. (red.) 1978. Ekologiczne podstawy biologicznego zwalczania szkodników. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa:594 ss.

Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, Warszawa:243.

Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa: 432.

COBORU 2012. Lista odmian roślin rolniczych. Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych, Słupia Wielka.

Dobrzański A. 1973. Wpływ nawożenia i płodozmianu na występowanie zachwaszczenia w uprawach warzyw. Mat. Ogólnopolskiego Zjazdu Warzywniczego, Skierniewice Instytut Warzywnictwa. 14-15.06.1973: 165-167.

Dobrzański A. 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Krajowa Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych ". ART Olsztyn: 117-124.

Dobrzański A. 1996. *Galinsoga parviflora* Cav. w uprawie warzyw i jej zwalczanie. Zesz. Nauk. Akad. Tech.-Roln. w Bydgoszczy. Nr 196 - Rolnictwo 38: 137-143.

Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 36 (1): 110-116.

Dobrzański A. 1998. Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw. Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej", 17-18 listopad, Poznań: 85-93.

Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 56-63.

Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2002. Udział Chenopodium album w strukturze zachwaszczenia w zależności od gatunków warzyw i jego reakcja na niektóre herbicydy. Pam. Puławski: Zeszyt specjalny 129: 141-149.

Dobrzański A., AnyszkaZ., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pam. Puławski: 134: 51-58.

Dobrzański A., Pałczyński J. 1996. Wpływ światła podczas uprawy roli na kiełkowanie nasion chwastów i możliwości ograniczenia herbicydów. Now. Warzywn. 29: 27–35.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Technika stosowania środków ochrony roślin w cebuli. V Ogólnopolska Konf. Naukowa "Uprawa, ochrona i przechowywanie cebuli". Skierniewice 2000, Instytut Warzywnictwa: 49-59.

Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK Skierniewice, ISBN 978-83-60573-31-0, 96.

Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2011. Bezpieczne zagospodarowanie ciekłych pozostałości po zabiegach ochrony roślin w systemach biodegradacji i dehydratacji. Inżynieria Rolnicza. Nr 8(133): 89-100.

Gajewski M. 2000. Przygotowanie warzyw nietrwałych do przechowywania. Hasło Ogrodnicze 11: 28-30.

Golinowska M., 2009. Ekonomika ochrony roślin w teorii i praktyce. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 49 (1): 23-33

Goszczyński W. 1994. Zoocydy w ochronie roślin. Wyd. SGGW, Warszawa, ss.169.

Hołownicki R., Doruchowski G. 2006. Rola techniki opryskiwania w ograniczaniu skażenia środowiska środkami ochrony roślin. Inżynieria Rolnicza. Nr 5 (80): 239-247.

Kobryń, J. 1994 Prognozowanie cykli uprawy sałaty masłowej w szklarni. Ogrodnictwo 1/94

Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopoatologia. PWRiL Poznań.

Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa

Lipa J.J., Zych A. (red.) 1994. Kwarantannowe Agrofagi Europy. Inspektorat Kwarantanny Roślin, Warszawa: 1069.

MRiRW, 2002. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 24 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych*. Dz. U. Nr 99, poz. 896.

Praca zbiorowa. 1994. Kwarantannowe szkodniki Europy. Inspektorat Kwarantanny Roślin. Wyd. Inst. Sadownictwa i Kwiaciarstwa, Skierniewice: 1069.

Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (1): 103–107.
Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań:56.
Pruszyński S. i współ. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52 (4): 843–848
Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw; Plantpress; Kraków 1998: 352
Rogowska M. 2005. Zastosowanie nowej pułapki feromonowej do monitorowania nalotu piętnówki kapustnicy (*Mamestra brassicae* L.) występującej na warzywach kapustowatych. Ogólnopolska Konferencja Upowszechnieniowa „Nauka – praktyce" Inst. Warz. Skierniewice, 20 października 2005: 51-53
Rogowska M., Wrzodak R. 2006. Nowe feromony do stosowania w ochronie roślin warzywnych przed szkodnikami. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, vol.46 (2): 363-366.
Rogowska M., Wrzodak R., Lewandowski a., Woszczyk K. 2010. Prognozowanie zagrożeń powodowanych przez fitofagi występujące na uprawach roślin warzywnych. Nowości Warzywnicze, 51, 43-49.
Rogowska M., Wrzodak R., Lewandowski A., Woszczyk K. 2012. Prognozowanie zagrożeń powodowanych przez fitofagi występujące na uprawach roślin warzywnych Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, vol.52 (3): 746-751.
Stępowska A., Rogowska M. 2004. Uprawa sałaty w polu i pod osłonami. Plantpress Ł 138.
Szwejda J. 1999. Stan i potrzeby badań entomologicznych w zakresie ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 39 (1): 44-51.
Szwejda J. 2001. Zagrożenie warzyw przez szkodniki. Nowe zoocydy w ochronie warzyw, mniej szkodliwe dla środowiska. Mat. Konferencyjne „Integrowana uprawa warzyw gruntowych". Instytut Warzywnictwa, Skierniewice: 35-48.
Szwejda J. 2004. Kierunki badań w zakresie ochrony warzyw przed szkodnikami w świetle aktualnych zagrożeń. Ogólnopol. Konf. Nauk., Instytut Warzywnictwa, Skierniewice: 17-23.
Szwejda J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (1): 469– 476.
Weston L.A. 1996. Utilization of allelopathy for weed management in agroecosystems. Agronomy Journal 88: 860-866.
WE, 2009. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów*. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.
Wilkaniec B. (red.), 2010. Entomologia. Entomologia ogólna 1., PWRiL, Poznań:280 ss.
Wilkaniec B. (red.), 2010. Entomologia. Entomologia szczegółowa 2., PWRiL, Poznań: 388.