

Metodyka
integrowanej ochrony sałaty
w uprawie polowej i pod osłonami
(materiały dla doradców)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją dr Marii Rogowskiej

RECENZENT:

prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

AUTORZY METODYKI:

Dr Maria Rogowska

Dr Zbigniew Anyszka

Prof. dr hab. Józef Robak

Dr Agnieszka Stębowska

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 978-83-60573-68-6

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2016**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zadanie 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.”

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SAŁATY	5
2.1. Uprawa sałaty pod osłonami	5
2.1.1. Produkcja rozsady	5
2.1.2. Dobór odmian	6
2.1.3. Obiekty, terminy uprawy i następstwo roślin	6
2.1.4. Nawożenie gleby i żywienie roślin	7
2.2. Polowa uprawa sałaty	7
2.2.1. Stanowisko i płodozmian	7
2.2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia	8
2.2.3. Nawożenie	8
2.2.4. Produkcja rozsady	9
2.2.5. Dobór odmian	9
2.2.6. Zaburzenia fizjologiczne	10
2.2.7. Nawadnianie	11
III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	12
3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych sałaty	13
3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie sałaty	13
3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie roślin	14
IV. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHWASTAMI	14
4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla sałaty	14
4.1.1. Chwasty częściej występujące w uprawach sałaty	15
4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	18
4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów	18
4.2.2. Zastosowanie ściółek	19
4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów	19
V. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHOROBYMI	19
5.1. Opis chorób sałaty i ich sprawców oraz profilaktyka i zwalczanie	19
5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób sałaty	24
5.2.1. Metoda agrotechniczna	24
5.2.2. Metoda hodowlana	24
5.2.3. Metoda biologiczna	24
5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie sałaty	25
5.4. Odkażanie gleby i podłoża ogrodniczych do produkcji rozsady	25
5.5. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony	25
5.6. Zaprawianie nasion	26
5.7. Charakterystyka środków stosowanych w ochronie sałaty przed chorobami	26
5.8. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania	26

VI. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED SZKODNIKAMI	27
6.1. Najważniejsze szkodniki występujące na sałacie uprawianej w polu i pod osłonami	27
6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników sałaty	35
6.2.1. Metoda agrotechniczna	35
6.2.2. Metoda fizyczna	36
6.2.3. Metoda mechaniczna	36
6.2.4. Metoda biotechniczna	36
6.2.5. Metoda hodowlana	36
6.2.6. Metoda biologiczna	36
6.2.7. Metoda chemiczna	38
6.3. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	39
6.4. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania	40
6.5. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających	41
VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	42
7.1. Kalibracja opryskiwacza	42
7.2. Przygotowywanie cieczy roboczej środków ochrony roślin	44
7.3. Technika wykonywania opryskiwania w uprawach polowych warzyw	45
7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin	45
VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	46
IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH.....	47
X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN SAŁATY W SKALI BBCH.....	48
XI. LITERATURA.....	50

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej twórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest ochrona przed organizmami szkodliwymi. Metody zapobiegania i zwalczania agrofagów oraz ocena tych metod zmieniały się na przestrzeni lat, a także następowały zmiany w ustawodawstwie z zakresu ochrony roślin. Integrowana Ochrona (IO) przed organizmami szkodliwymi, obowiązkowa od roku 2014. Koncepcja integrowanej ochrony powstała w latach 50-tych ubiegłego wieku i z czasem została uznana jako metoda uzyskiwania zdrowej żywności i ochrony środowiska.

Integrowana ochrona, stanowiąca podstawowy dział integrowanej produkcji i technologii gospodarowania, uwzględnia wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą integrowanej ochrony jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. W ochronie integrowanej w możliwie największym stopniu wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, wspierane przez racjonalne wykorzystanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin.

Sałata siewna (*Lactuca sativa* L.) należy do rodziny astrowatych (*Asteraceae*) (wcześniej złożone *Compositae*). W dotychczasowych danych odnośnie powierzchni upraw w Polsce, sałatę klasyfikowano w grupie warzyw „inne” razem z papryką, oberżyną, rzodkiewką, kapustą pekińską itp., dlatego bardzo trudno jest określić jaki faktyczny areal zajmuje ten gatunek. Obecnie szacuje się, że powierzchnia uprawy sałaty pod osłonami (głównie w tunelach foliowych) wynosi około 100 ha. Produkcja jest bardzo rozdrobniona, w poszczególnych gospodarstwach sałata zajmuje przeciętnie od 600 do 2 tys. m². 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 sałatę masłową (25%), kruchą (70%), a także coraz więcej sałat liściowych (5%).

W ochronie przed organizmami szkodliwymi następują istotne zmiany, z uwagi na systematyczne zmniejszanie się asortymentu środków do ochrony chemicznej. Wpływa to na rozwój nowych metod ochrony przez agrofagami, doskonalenie metod stosowanych dotychczas i racjonalne ich wykorzystanie w produkcji.

Ochrona przed organizmami szkodliwymi ma podstawowe znaczenie w technologii produkcji sałaty. Zasady integrowanej ochrony wprowadzane są w oparciu o dotychczasowe wyniki badań naukowych, jednak konieczne są dalsze prace nad rozwojem metod integrowanej ochrony przed agrofagami i opracowywaniem nowych, bezpośrednich metod, służących do wykrywania i zwalczania organizmów szkodliwych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE SAŁATY

2.1. Uprawa sałaty pod osłonami

2.1.1. Produkcja rozsady

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. Po wysiewie, do wschodów można pojemniki wysiewne szczelnie przykryć czarną agrowłókniną rozłożoną na stelażach (min. 50 cm nad powierzchnią) – pod cieniówką temperatura będzie niższa niż w otaczającym powietrzu, a wilgotność podłoża utrzyma się dłużej. Sałata dobrze kiełkuje nawet w pełnym świetle, ale przykrycie nasion pozwala utrzymać odpowiednią wilgotność. Nasiona nieotoczkowane przykrywa się cienką warstwą substratu torfowego lub białą agrowłókniną, nasiona otoczkowane tylko agrowłókniną.

Do uprawy w glebie i podłożach organicznych sałatę wysiewa się do substratu torfowego. Można wy-

siać nasiona do skrzynek wysiewnych i przepikować do pierścieni o średnicy 5 cm lub ażurowych doniczek. Dzięki temu w trakcie uprawy między podstawą główki a powierzchnią gruntu pozostaje przestrzeń, w której może cyrkulować powietrze, osuszając ją i zmniejszając zagrożenie infekcjami bakteryjnymi, grzybowymi czy atakiem ślimaków i gąsienic. Do uprawy w wełnie mineralnej nasiona wysiewa się do wysiewnych bloczków (AO Block) lub tac z paluszkami (kiem plug) i bezpośrednio z nich przenosi do otworów w płytach.

W trakcie produkcji rozsada sałaty, rzadziej niż inne gatunki, porażana jest przez *Pythium* i *Phytophthora*. 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 za pomocą zraszaczy podwieszanych, a w wełnie mineralnej nawadniana podsiąkowo.

Rosadę produkuje się tylko w świeżych substratach (np. gotowe substraty torfowe), których nie trzeba odkażać. Aby zmniejszyć niebezpieczeństwo porażenia chorobami, szkodnikami i organizmami saprofitycznymi, pomieszczenia i cały sprzęt powinien być, co roku odkażony. Drobną sprzęt można wymyć lub wygotować w wodzie z szarym mydłem lub wymoczyć w roztworze nadmanganianu potasu. Konstrukcję można zdezynfekować specjalnymi preparatami lub chociaż zmyć bardzo silnym strumieniem wody. Dobrym sposobem jest spalanie siarki, w ilości 1,5 kg siarki na m³ szklarni w temp 24°C. Przez 24 godziny obiekt powinien być szczelnie zamknięty.

2.1.2. Dobór odmian

Podstawowym kryterium doboru odmian sałaty masłowej jest wymuszona przez rynek jasna barwa liści i szybkie tempo tworzenia główki. 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 i nawożenia azotowego.

Wśród sałat wyróżnia się odmiany sałaty o ulistnieniu zielonym i czerwonym. Intensywność koloru, stopień zabarwienia liści, tempo przyrostu masy i zwijania główki, także zdolność do kumulowania azotanów są cechami

genetycznymi, które mogą być jednak modyfikowane przez warunki uprawy. Odmiany uprawne sałaty mają różną wrażliwość na długość dnia, intensywność światła i temperaturę i patogeny. Dlatego też wprowadzono podział, zależnie od przydatności do uprawy w różnych okresach roku i warunkach produkcyjnych, na sałaty do uprawy wiosennej (III-V), letniej (V-VIII), jesiennej (IX-XI), zimowej (XI-II) i całorocznej. Trzeba brać również pod uwagę letnie i jesienne nasilenie infekcji mączniaka rzekomego sałaty i na ten termin wybierać odmiany o jak najliczniejszych odpornościach na tę chorobę. Na brązowienie brzegów liści zwijających główkę (tipburn) najmniej wrażliwe są odmiany liściowe i rzymska mini (typ. Little Gem, baby cos). Niektóre sałaty liściowe mają utrwaloną odporność na mszycę *Nasonovia ribisnigri* (oznaczenie Nas lub CLA).

2.1.3. Obiekty, terminy uprawy i następstwo roślin

Sałatę uprawia się w szklarniach starszego typu, ogrzewanych i nieogrzewanych tunelach wolnostojących i zblokowanych, także w tunelach drewnianych. W obiektach ogrzewanych (od połowy stycznia) sadi 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. Terminy letnie (VI-IX) są mało popularne ze względu na konkurencyjne uprawy polowe, a zimowe (XI-I) z kolei ogranicza brak doświetlania, bez którego nie można uzyskać główek o dobrej jakości i niskim poziomie azotanów.

W obiektach gruntowych sałata jest przedplonem dla ogórka, zwłaszcza partenokarpnego, pomidora, papryki i oberżyny. Pozostawia po sobie stanowisko, które może być zanieczyszczone przez szarą pleśń i zgniliznę twardzikową, a nierzadko zachwaszczone. Nie wolno jednak używać przed jej uprawą żadnych herbicydów. Możliwe jest zastosowanie cyjanamidu wapnia (nawóz Perlka) w dawce 300 kg/ha, 2-3 tygodnie przed sadzeniem. Nawóz ten ogranicza zachwaszczenie, likwiduje szkodniki i organizmy chorobotwórcze, ale niestety również glebowe organizmy pożyteczne. Ściółkowanie gruntu czarną włókniną również eliminuje wyrastanie chwastów i ogranicza występowanie innych patogenów, zwłaszcza, jeśli rośliny nawadnia się za pomocą linii kropujących, co stabilizuje wilgotność podłoża na poziomie 70-75% polowej pojemności wodnej, bez zwilżania pod-

stawy główki.

W szklarniach z dolnym systemem ogrzewania do produkcji sałaty wykorzystuje się wełnę mineralną, kokos i maty torfowe ułożone na ściółce z folii kisonkowej (biało-czarna). Te same maty są użytkowane w 4-5 cyklach w roku, także jako podłoże po uprawie pomidora czy ogórka. Przy wyspecjalizowanej, całorocznej produkcji sałaty nie stosuje się następstwa roślin. Ze względu na to, że sałata nie jest porażana przez choroby powodujące więdnienie, nie ma potrzeby odkażania takiego podłoża.

Jako poplon sałata uprawiana jest tylko po ogórku i wówczas może być zwiększone zagrożenie wciornastkiem, dlatego obiekt taki, wraz z podłożem, wymaga odkażenia chemicznego. Między kolejnymi okresami uprawy sałaty, wewnętrzne elementy konstrukcyjne, ściółki i zakamarki pod matami mogą być wymyte tylko wodą pod ciśnieniem, a raz do roku odkażone odpowiednim środkiem chemicznym.

Zaawansowane technologie produkcji jak np. sucha hydroponika (sałata umieszczona na pływających tacach) czy kultury przepływowo (NFT) są w Polsce rzadko spotykane lub niestosowane. Wymagają, bowiem specjalistycznego wyposażenia, wykorzystywanego całorocznie, a warunki popytu nie zawsze zachęcają producentów do takiej specjalizacji. Stwarzają jednak możliwości wyeliminowania chorób podstawy główki i znacznego ograniczenia innych chorób liści, ze względu na łatwiejsze utrzymanie optymalnych warunków klimatycznych.

Odpowiednie warunki klimatyczne (temperatura 12-16°C, wilgotność powietrza 70-75%, podłoża 75-80% polowej pojemności wodnej, ok. 15 tys. luksów światła) sprzyjają szybkiemu wzrostowi sałaty (wczesną wiosną i jesienią – 6 tygodni; od maja do września – 4 tygodnie), zmniejszają niebezpieczeństwo infekcji mączniakiem rzekomym (*Bremia lactucae*). Podobnie jak dostosowanie rozstawy do charakterystyki odmian i terminu uprawy, dla sałaty masłowej, liściowej i rzymskiej mini jest zalecane zagęszczenie od 16 szt./m² (III-XI), do 20-25 szt./m² (XI-II), dla sałaty kruchej 6-12 szt./m².

Zalecane jest, aby w otworach wietrznikowych i brmach wejściowych zainstalowane były siatki antyowadzie o średnicy oczek < 1 mm.

2.1.4. Nawożenie gleby i żywienie roślin

W uprawach gruntowych, przedwegetacyjnie zastosowany cyjanamid wapnia (nawóz Perlka) dostarcza łatwo przyswajalnego wapnia i azotu. Można go jednak

stosować tylko w dawce 300 kg/ha, ponieważ większe dawki wpływają toksycznie na sałatę. Dlatego też konieczna jest analiza gleby dla prawidłowego uzupełnienia składników pokarmowych (mg/dm³): N – od 120 – 150 (X-III) do 150-200 (III-X), P – 200-300, K – 300-350, Mg – 100-120, Ca – 1800 – 2500. Gruntowej sałaty pod osłonami nie nawozi się pogłównie, za wyjątkiem dokarmiania Ca, które zmniejsza ryzyko porażenia przez antraknozę. Dokarmianie saletrą amonową sprzyjałoby natomiast zarówno antraknozie, jak i mączniakowi rzekomemu.

Do uprawy w matach (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 N z pożywki na kilka przed zbiorami zmniejsza poziom azotanów o 30-50% w stosunku do upraw gruntowych. Analizę gleby można wykonać w stacjach chemiczno-rolniczych, w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach (Pracownia Analiz Chemicznych) – Rozporządzenie MRiRW z dn. 17.11.2011.

2.2. Polowa uprawa sałaty

2.2.1. 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 kropłowego. Dla sałaty dobór płodozmianu jest bardzo szeroki. Bardzo dobrym płodozmiannem dla sałaty są cebulowe, dyniowate, korzeniowe, ale przy wysokiej specjalizacji upraw wystarczy płodozmian dwuletni, najlepiej z roślinami cebulowymi. Ze względu na polifagiczność patogenów infekujących sałatę (np. szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, mszyce, gąsienice, drutowce) lub odwrotnie, ich wysoką specjalizację (mączniak rzekomy sałaty, antraknoza sałaty) kwestia namnażania chorób przy ograniczonym zmianowaniu nie jest pierwszoplanowa. Większe znaczenie ma strukturotwórcze znaczenie płodozmianu i możliwości maksymalnego wykorzystania składników pokarmowych. Prawidłowo prowadzone zmianowanie powinno uwzględniać uprawę roślin na nawozy zielone.

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 uszkodzeniu roślin przez ptaki i zwierzęta. W późniejszych okresach stosuje się siatki ochronne – najskuteczniejsze są jasne kolory.

2.2.2. 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 kropowym, sałatę można uprawiać na zagonach i redlinach. Ułatwia to mechaniczne odchwaszczanie i umieszczenie linii kroplujących pod powierzchnią gleby, co zmniejsza uszkodzenia linii przez ptaki. Linie kroplujące ułożone na powierzchni są rozdziobywane przez ptaki poszukujące wody lub owadów gromadzących się w ich pobliżu, zwłaszcza w okresach suszy.

Bardzo dobry stan fitosanitarny upraw zapewnia ściółkowanie gleby czarną agrowłókniną, lub ściółkami biodegradowalnymi. Ze względów ekonomicznych stosowane jest tylko na mniejszych powierzchniach. W gospodarstwach wielkopowierzchniowych przed sadzeniem sałaty stosuje się 300-500 kg/ha cyjanamidu wapnia (Perlka), który działa odchwaszczająco i biobójczo, dostarczając zarazem azot i łatwo przyswajalny wapń.

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 na rok (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%). Ponieważ jednak obornik staje się coraz mniej dostępny, a pełne jego wykorzystanie następuje dopiero po 3-4 latach, bardzo dobrą alternatywą jest płytkie

przyoranie niekompostowanego podłoża popieczarkowego. W uprawach polowych można je stosować corocznie w ilości odpowiadającej 10% warstwy ornej. Działa wówczas nawozowo i strukturotwórczo, poprawia sprawność kompleksu sorpcyjnego i oporność gleby w stosunku do patogenów. Należy jednak zwrócić uwagę na jego skład chemiczny, ponieważ zdarza się, że podłoże popieczarkowe ma wysokie zasolenie.

Przyorane przed kwitnieniem nawozy zielone wnoszą do gleby duże ilości azotu (np. łubin niebieski 502 kg, żółty 298 kg, wyka jara 275 kg na hektar). Około połowa azotu jest dostępna dla roślin w roku uprawy (co daje odpowiednio 120 mg, 70 mg, 60 mg N w 1 dm³ gleby). Ilość tę należy uwzględnić obliczając dawkę nawozów mineralnych. Przedwegetacyjne nawożenie powinno być prowadzone na podstawie analizy gleby, z uwzględnieniem istotnego faktu, że choć potrzeby pokarmowe sałaty są niewielkie, to w roztworze glebowym musi istnieć odpowiedni bufor nawozowy zapewniający sprawne funkcjonowanie kompleksu sorpcyjnego. Dlatego zasobność gleby przed pierwszym cyklem uprawy sałaty powinna wynosić (w mg/dm³): 120-150 N (sałata masłowa, liściowa, rzymska mini) i 150-170 N (sałata krucha i rzymska mid" i maxi), 150-300 P, 280-400 K, 100-120 Mg i 1800-2500 Ca.

2.2.3. Nawożenie

Sałaty masłowej i rzymskiej mini nie nawozi się pogłównie. Nawet jeśli uprawa jest lokalizowana w kolejnym cyklu, na tym samym stanowisku, to po przyoraniu resztek poźniwnych powinno wystarczyć podlanie po sadzeniu roztworem stymulatora lub nawozu aktywizującego (np. preparaty glonowe, zawierające wyciągi z roślin wyższych lub substancje humusowe).

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 amoniak sprzyja 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). Analizę gleby można wykonać w stacjach chemiczno-rolniczych, w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach.

2.2.4. Produkcja rozsady

Do upraw polowych rozsady przygotowuje się wysiewając nasiona do wielodoniczek o pojemności komórki 25–53 cm³ (160-96 komórek w tacy) lub kostek torfowych o boku 3,5-4 cm, w skrzynkach. Zasady produkcji są takie same jak w przypadku rozsady 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 zacięniowany od zachodniej strony, z możliwością osłaniania roślin przed deszczem i nawadniać je zraszaczem polowym. Należy pamiętać, aby wielodoniczki umieścić na niskim rusztowaniu, co umożliwi odpływ nadmiaru wody i cyrkulację powietrza wokół bryły korzeniowej, a przede wszystkim zapobiegnie podsiąkaniu różnych szkodliwych substancji z otoczenia (herbicydy, detergenty itp.). Ostrożnie trzeba podchodzić do cieniowania rozsady. Zwłaszcza sałata krucha bardzo szybko reaguje na niedobór światła etiolacją (wybiegnięciem) liści i później nie nadaje się do sadzenia sadzarką. Najmniej wrażliwe są sałaty liściowe.

Ze względu na delikatną konsystencję liści i często diametralnie różne warunki wilgotnościowe między mnożarką a polem, sałata po sadzeniu długotrwale traci turgor, co opóźnia ukorzenianie i sprzyja porażeniu hypokotyli przez choroby. Jako zabezpieczenie można stosować techniczne środki zmniejszające transpirację liści – antytranspiranty (np. VaporGard), opryskując rośliny 1-proc. roztworem, na 24 godziny przed sadzeniem. Warunkiem powodzenia jest ekspozycja roślin na światło słoneczne przynajmniej przez 3-4 godziny. Nie można jednak wykonywać oprysku na mokre liście i w pełnym słońcu, co grozi poparzeniem roślin.

2.2.5. Dobór odmian

W uprawach polowych dominuje sałata krucha (lodowa) zajmując ok. 60-65% arealu. 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%.

Specyficzną cechą odmian sałat głowiastych (masłowej i kruchej) jest tempo zwijania główki, czyli czas od posadzenia do wyraźnego uformowania się główki. Odmiany szybko inicjujące główkę, wkrótce po sadzeniu podnoszą liście i nachylają je do wewnątrz rozety. Drugą grupę stanowią odmiany o powolnym tempie zwijania główki – najpierw wytwarzające dużą masę liści, które później gwałtownie zawijają się, przykrywając wnętrze rośliny. Odmiany takie osiągają zwykle bardzo dużą masę, ale mają długi okres wzrostu. Są więc polecane na okresy o dobrych warunkach świetlnych i przy wysokiej kulturze upraw.

W produkcji preferowane są odmiany masłowe o jasnej barwie liści i luźnej główce. Praktycznie nie uprawia się sałat masłowych o czerwono zabarwionych liściach. Mniejszą uwagę przywiązuje się do odporności na mączniaka rzekomego, ponieważ cecha ta na ogół towarzyszy wyższej zawartości chlorofilu i żywozielonej barwie – nieatrakcyjnej na rynku. Ten niekorzystny układ cech powoduje między innymi zmniejszenie arealu sałaty masłowej.

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 zwięźłość 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 zwięźłe.

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 ribisnigri*. O ich atrakcyjności rynkowej stanowi barwa liści, najlepiej żywozielone lub całkowicie czerwone blaszki i ogonki (tzw. potrójna czerwień).

Ważną rolę w zapewnieniu odpowiedniego plonu oraz profilaktyce chorób patogenicznych i zaburzeń fizjologicznych odgrywa zagęszczenie roślin. Najlepiej jest kierować się zaleceniami hodowcy podawanymi w opisach odmian.

Odmiany masłowe i rzymskie mini sadzi się w liczbie 9-12 szt./m² (zależnie od okresu uprawy). Odmiany kruche i rzymskie – od 6-9 szt./m² (zależnie od docelowych rozmiarów główki). Zagęszczenie odmian liściowych wy-

nosi nawet od 9 do 30 szt./m², ponieważ tu zróżnicowanie wielkości główek (rozet) jest największe, od 10 do 30 centymetrów.

2.2.6. Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne u sałaty są przede wszystkim związane ogólnym wysokim zasoleniem lub zwiążnością podłoża (susza fizjologiczna), z nadmiernym poborem N (przerost blaszki liściowej), niedoborem P i mikrośladników 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.

Susza fizjologiczna – rozetowaty (rózowaty) pokrój roślin, brak zawiązanej główki, niebiesko-zielone, małe, twarde i ząbkowane brzegi liści. Występuje przede wszystkim w uprawie na zbyt zwiążłej glebie i przy drastycznie za wysokich dawkach nawozów. Rośliny takie są całkowicie niehandlowe. W przypadku wczesnego zaobserwowania objawów należy napowietrzyć glebę i zastosować preparaty humusowe, podane w dużej dawce wody – 0,5-1 litra wody na roślinę lub 20 mm opadu. Następnie podlewanie roślin powinno być umiarkowane, aby nie zalać zniszczonych korzeni. Na lekkich glebach jednorazowe dawki wody można zwiększyć.

Przerost blaszki liściowej – tzw. uszy stonia są objawem nadmiaru azotu. Pierwsze liście tworzące główkę rozrastają się nadmiernie. Ich powierzchnia jest często pęcherzykowata, a brzeg wywinięty. Młodsze liście wyrastają słabo, dlatego główka nie zawiązuje się wcale lub składa się tylko z kilku liści i pozostaje otwarta. Takie rośliny rzadko mają wartość handlową, ponieważ nie osiągają odpowiedniej masy. Nadmierny pobór azotu występuje przy zbyt wysokiej wilgotności podłoża (>80 % p.p.w.) zasobnego w azot. Przenawożeniu azotem nie zawsze towarzyszy ściemnienie barwy, zwłaszcza jeśli intensywność światła jest niska, a temperatura wyższa od optymalnej.

Ciemna barwa liści u prawidłowo zwiniętej główki nie jest objawem nadmiaru azotu, a najczęściej cechą genetyczną. Odmiany o ciemnych liściach mają większą zdolność syntezy chlorofilu, nawet w warunkach niskiej intensywności światła, dlatego lepiej nadają się do uprawy zimowej (na ogół są również bardziej odporne na mączniaka rzekomego).

Słabe warunki świetlne (również zbyt duże zagęszczenie roślin) wpływają na spowolnienie przetwarzania substancji chemicznych w roślinie, zwłaszcza azotanów na aminokwasy i białka. W takich warunkach główki sałaty mogą zawierać znaczne ilości azotanów, mimo bardzo jasnej barwy liści. Zmniejszenie kumulacji azotanów występuje przy nawożeniu amonową lub amidową formą azotu oraz stosowaniu humusowych ulepszczy glebowych. Zgodnie z obecnie obowiązującym Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1258/2011 z dnia 2 grudnia 2011 r., poziom zawartości azotanów w sałacie kruchej powinien wynosić maksymalnie 2000 mg NO₃/kg św. m. (uprawy polowe) i 2500 mg NO₃/kg św. m. (pod osłonami). W produkcji integrowanej dopuszczalne jest przekroczenie tych poziomów o maksymalnie 500 mg NO₃/kg św. m, w przypadku odnotowanych słabych warunków świetlnych w danym okresie uprawy. Dla pozostałych sałat dopuszczalny poziom azotanów jest wyższy i wynosi: w uprawie pod osłonami 5000 mg NO₃/kg św. m. (1. X-31.III) i 4000 mg NO₃/kg św. m. (1.IV.-30. IX.), a w uprawie gruntowej 4000 mg NO₃/kg św. m. (1. X-31. III) i 3000 mg NO₃/kg św. m. (1.IV.-30. IX.).

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 CO₂, stosowanie stymulantów wzrostu),
- nawozów organicznych, humusowych „ulepszczy” glebowych oraz nawozów o spowolnionym działaniu (np. Entec – z inhibitorem nityfikacji),
- tylko przedwegetacyjnego nawożenia azotem, zwłaszcza amonowego lub mocznikowego,
- odpowiednio wysokiego nawożenia fosforowo-potasowego, z udziałem molibdenu,
- prawidłowego doboru odmian.

Fizjologiczne nekrozy liści – brzegowa część blaszki liściowej, a następnie jej wnętrze, pokrywają się suchymi, zlewającymi się plamami. Objawy takie występują na wyrośniętych główkach, zwłaszcza w uprawie polowej, w warunkach suszy, upałów i zwiążłej gleby, gdy rośliny słabo pobierają mikrośladniki i fosfor. Nasilenie objawów postępuje szybko i w momencie zauważenia

objawów jest już za późno na reakcję. Gleba pod uprawę sałaty powinna być dobrze uprawiona i nawadniana w trakcie uprawy. Bardzo wskazane jest stosowanie humusowych ulepszczy glebowych, również w czasie uprawy.

Brązowienie brzegów liści zwijających główkę (tipburn) – niedobór wapnia w roślinie występuje najczęściej w nieodpowiednich warunkach klimatycznych (rzadko, ze względu na niedobór wapnia w podłożu). Przyczyną objawów jest słaby transport wapnia do tkanek położonych najdalej od głównych wiązek przewodzących, osłabienie konstrukcji komórek i ich mechaniczne rozpad. W warunkach wysokiej wilgotności (>80%) na plamach tipburn rozwija się szara pleśń i zgnilizna twardzikowa.

- na brzegach starszych liści tzw. suchy tipburn (dry tipburn), w okresie suszy przed zawiązaniem główki
- na liściach zewnętrznych okrywających główkę tzw. przypalenie (brand tipburn) – w warunkach wysokich temperatur i intensywnego promieniowania, gdy przyrosty liści są szybkie, a transpiracja intensywna pojawiają się brązowe plamy, o konsystencji od suchej do gnijącej, zależnie od warunków wilgotności po ujawnieniu objawów. Często można je pomylić ze zwykłym oparzeniem słonecznym, ale przy nim plamy mają kolor szaro-zielony, szybko bieleją i zasychają.
- wewnątrz główki (veinal tipburn) – słaba konstrukcja tkanek najmłodszych liści wewnątrz główki rozpada się pod wpływem zgromadzonej między nimi wody, która nie może być wytranspirowana, jeśli na wewnątrz panuje wysoka lub gwałtownie wahająca się wilgotność powietrza. Dzieje się tak, w niewietrzonych obiektach uprawnych, w wilgotne lata, przy nierównomiernym deszczowaniu upraw polowych.
- na zewnętrznej stronie nerwów (latex tipburn) – u roślin wykształcających pęd nasienny w postaci poprzecznych brązowych kresek – jest to skutek pęknięcia wiązek przewodzących i wydzielania soku mlecznego – lateksu, który szybko utlenia się na powietrzu przyjmując kolor brązowy (latex tipburn). To zaburzenie ma negatywne znaczenie tylko w uprawach nasennych, ponieważ uszkodzenia nerwów prowadzą do zmniejszenia plonu i jakości nasion. W momencie zauważenia objawów na przeciwdziałanie jest już za późno. Pod osłonami podstawowym warunkiem jest uregulowanie warunków wilgotnościowych – wilgotność podłoża 70-75% polowej pojemności wodnej,

a powietrza 60-75%, temperatura powietrza 10-16°C, a podłoża (w uprawie w substratach) 16-20°C. Pobieranie wapnia zwiększają preparaty humusowe, zwiększające sprawność gleby i systemu korzeniowego, oraz nawóz Perlka.

Rośliny można zabezpieczać przed utratą wody stosując antytranspiranty np. 1% VaporGard opryskując rośliny około 7 dni po ukorzenieniu i ostatecznym zamknięciu główki (około 3 tygodnie po sadzeniu). Profilaktycznie można dokarmiać dolistnie nawozami zawierającymi wapń. Stosuje się saletrę wapniową w stężeniu od 0,5% (saletry o składzie: 19,5% Ca + 15,5% N) do 1% (saletry płynne o niższej zawartości N i Ca). Polecany jest chlorek wapnia (0,5%) i organiczny nawóz z muszli Calio, aktywizujące np. CaPITAL, Folical, Lebosol Calcium Forte, Technokel Ca+. Wapń jest jednak bardzo słabo pobierany przez liście, dlatego jego skuteczność jest tym większa i bardziej dokładne jest pokrycie liści cieczą, dlatego rośliny opryskuje się od ukorzenienia (3-5 dni po sadzeniu) do zawiązania główki. Skuteczniejsze są preparaty wytworzone w tzw. technologii CaT (Advocate, BioCal, InCa.), ponieważ ich działanie jest związane z systemem hormonalnym roślin.

Szkliwość liści i nerwów – ciemniejsze niż blaszka liściowa, wodniste punkty na liściach sałat masłowych i na nerwach liści wewnątrz główki sałaty kruchej. Objawy występują głównie pod osłonami, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (>90 %) i temperatury 1-7°C, na skutek odwrócenia procesu transpiracji. Woda cofa się do przestrzeni powietrznych pod komórkami szparkowymi w miękiszu liści i w krótkim czasie powoduje niedotlenienie tkanek. Reakcja jest odwracalna, jeśli natychmiast po zauważeniu objawów spowodujemy zwiększenie transpiracji przez intensywne wietrzenie (wymuszenie ruchu powietrza przy użyciu wentylatora przyspiesza proces) i podniesienie temperatury. Pozostawienie roślin w stanie szkliwości spowoduje gnicie liści i sprzyja porażeniu przez szarą pleśń i zgniliznę twardzikową.

2.2.7. Nawadnianie

Bardzo istotnym czynnikiem w uprawie sałaty jest nawadnianie. Tradycyjnie wykorzystuje się do tego deszczownie polowe. Zanim rośliny zakryją powierzchnie gruntu, opad 15-20 mm zapewni odpowiednią wilgotność gleby i turgor liści. Później jednak deszczowanie

bywa nieefektywne, bo duże dawki wody zwiększają wilgotność łąnu, co może sprzyjać infekcjom szarą pleśnią, zgnilizną twardzikową i mączniakiem rzekomy, nie zawsze natomiast powodują odpowiednie nawilżenie gleby. Mniejsze dawki wody mogą spełniać swe zadanie tylko w czasie upalnej, wietrznej pogody (deszczowanie w momencie bezwietrznym), umożliwiając liściom odzyskanie turgoru i lepszy transport wapnia.

Optymalnym rozwiązaniem jest nawadnianie dokerzeniowe za pomocą linii kroplujących (jeden przewód na 2-4 rzędy), prowadzone na podstawie wskazań przyrządów pomiarowych przy wskazaniu 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 października), warto zwracać uwagę na sygnalizację przymrozków. Zamgławianie uprawy zmniejsza niebezpieczeństwo przemrożenia liści. Ostatnie zbiory sałaty masłowej powinny być przeprowadzone do połowy października.

Odpowiednie nawożenie i nawadnianie sałaty, zapewniające szybki i równomierny wzrost, zmniejsza jej podatność na infekcje grzybowe. Ponieważ mączniak rzekomy atakuje sałatę nawet na 2-3 dni przed zbiorem, bardzo przydatna jest sygnalizacja zagrożenia tą chorobą. Przyspieszenie zbioru pozwala uniknąć porażenia, bez redukcji plonu handlowego.

Nawadnianie uzupełnia braki wody w glebie i poprawia warunki wzrostu roślin, ma też różnorodny wpływ na organizmy szkodliwe. Pod wpływem nawadniania następuje silniejszy wzrost chwastów, dlatego też, jeśli jest odpowiednio dużo czasu przed uprawą, pole przygotowane do sadzenia rozsady sałaty można nawodnić małą dawką wody, co pobudza kiełkowanie i przyspiesza wschody chwastów, a następnie po około 7 dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy. W trakcie tych zabiegów chwasty pobudzone do kiełkowania giną i zmniejsza się zachwaszczenie pola po sadzeniu rozsady. Rośliny nawadniane są w lepszej kondycji i bardziej atrakcyjne dla szkodników. Gatunki owadów, które odżywiają się sokami roślinnymi pobieranymi za pomocą kłujki (mszyce wciornastki) chętniej i liczniej przebywają na roślinach nawadnianych. Na takich roślinach obserwuje się też więcej organizmów pożytecznych.

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty), inaczej agrofagi, występują powszechnie w roślinach uprawnych i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także ich przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się na obszary, na których dotychczas nie występowały. Okres intensywnego rozwoju ochrony roślin i powszechnego stosowania środków chemicznych spowodował wystąpienie wielu zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska przyrodniczego. Określenie rodzaju zagrożeń oraz dążenia konsumentów i licznych organizacji społecznych doprowadziły do wprowadzenia zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin. Obecne regulacje prawne preferują wykorzystywanie niechemicznych metod ochrony przed agrofagami oraz działania zmierzające do ograniczenia ilości stosowanych środków chemicznych. Działania te znalazły wyraz w ustawodawstwie europejskim, przede wszystkim w przyjętym w roku 2009 tzw. pakiecie pestycydowym oraz w ustawodawstwie krajowym. Podstawowym polskim aktem prawnym z zakresu ochrony roślin jest *Ustawa o środkach ochrony roślin* z dnia 8 marca 2013 roku (Dz.U. poz. 455). Ustawa ta wdraża postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r. *ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów* oraz stanowi wykonanie przepisów rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 października 2009 r. *dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG*.

Dążenia do zapewnienia roślinom uprawnym odpowiedniej i opłacalnej ekonomicznie ochrony przed agrofagami, podniesienia bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska, doprowadziły do opracowania podstaw integrowanej ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, 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 szkodliwo-

ści, w celu określenia optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystuje też naturalnie występujące organizmy pożyteczne, w tym drapieżców i pasożyty organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 2014 roku wynika z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: – metodyki integrowanej ochrony, – progi ekonomicznej szkodliwości, – systemy wspomaganie decyzji, – dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony warzyw przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomaganie decyzji w ochronie, zamieszczone 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

3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych sałaty

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach sałaty można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienie jej mechanizmów obronnych, zwiększenie odporności na patogeny, ułatwienie roślinom konkurencji z chwastami, a także zwiększenie populacji organizmów pożytecznych.

Profilaktyka obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klima-

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

3.1.1. Środki higieny fitosanitarnej w uprawie sałaty

Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych w uprawach sałaty, wiąże się m. in. ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy następujące zabiegi:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić problem w uprawach następczych.
- Dokładne przykrycie na polu resztek poźniowych, przyspieszające proces ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki te są miejscem zimowania chorób i szkodników.
- Wykorzystanie do produkcji rozsady i napełniania cylindrów podłoża wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowego, przygotowywanego przez specjalistyczne firmy. W przypadku użycia podłoża wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkażać termicznie lub chemicznie, a także określać ich odczyn i zawartość składników pokarmowych. Aby zapobiegać obecności szkodników glebowych, należy przesiewać ziemię przeznaczoną do produkcji rozsady. Chwasty w okresie produkcji rozsady należy usuwać ręcznie.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów. Do sporządzenia kompostu nie używać materiałów z patogenami, czy zawierających nasiona chwastów. Prysmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, drutowce), nie można też dopuścić do wydania nasion przez chwasty występujące na pryzmie.
- 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 niedopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty

na miedzach, skarpach, poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty mogą zwabiać szkodniki zasiedlające sałatę, a ich nektar jest źródłem pokarmu, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.

- 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.

3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie roślin

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinom uprawnym wiąże się z podejmowaniem decyzji o wykonaniu zabiegu środkiem ochrony roślin. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring, prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORiN) prowadzi internetowy system sygnalizacji agrofagów w ważnych gospodarczo gatunkach roślin na terenie całego kraju. Na wyznaczonych plantacjach dokonuje obserwacji występujących agrofagów i oceny wywoływanych przez nie uszkodzeń. W oparciu o te dane prognozuje się występowanie i nasilenie agrofagów w nadchodzącym sezonie w różnych rejonach kraju.

System sygnalizacji agrofagów dla potrzeb prognozowania krótkoterminowego prowadzi też Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu. Obejmuje on wyniki monitorowania poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów w wybranych rejonach Polski i umożliwia podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu i terminie opryskiwania, po

uwzględnieniu warunków atmosferycznych.

Do podejmowania decyzji o konieczności wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin, wykorzystywane są w niektórych krajach komputerowe systemy wspomagania decyzji, opracowane dla różnych gatunków roślin. W Polsce brak jest takiego systemu dla sałaty, jak również nie podejmuje się prac nad jego opracowaniem. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach sałaty należy prowadzić w oparciu o sygnalizację pojawu patogenów oraz programy ochrony warzyw, opracowywane w Instytucie Ogrodnictwa i publikowane przez wydawnictwo Hortpress, a także zalecenia Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji są też komunikaty podawane w środkach masowego przekazu na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi.

IV. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów w uprawie 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 wcześniej sadzonej pojawiają się gatunki chwastów kielkujące w niskich temperaturach (średnia dobową 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 osłonami zmienia się dynamika wschodów chwastów. Oprócz masowo pojawiających się gatunków o niskich wyma-

ganiach termicznych, mogą pojawiać się, wcześniej niż w uprawie bez osłaniania, gatunki ciepłolubne: żółtlica drobnokwiatowa, chwastnica jednostronna.

Salata w uprawie pod osłonami. Wysoka temperatura pod osłonami i duża wilgotność powietrza sprzyjają wzrostowi chwastów, zwłaszcza gatunków ciepłolubnych. Pojawiają się przede wszystkim takie 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, gle-

bę pod osłonami można dobrze podlać, aby zwiększyć jej wilgotność i przykryć folią lub włókniną przepuszczającą światło na kilka dni, w celu pobudzenia chwastów do kiełkowania, a następnie zdjęć osłony i usunąć chwasty ręcznie lub zniszczyć je mechanicznie. W czasie uprawy chwasty należy usuwać ręcznie.

4.1.1. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach sałaty



KOMOSA BIAŁA (*CHENOPODIUM ALBUM*)



ŻÓŁTLICA DROBNOKWIATOWA (*GALINSOGA PARVIFLORA*)



GWIAZDNIKA POSPOLITA (*STELLARIA MEDIA*)



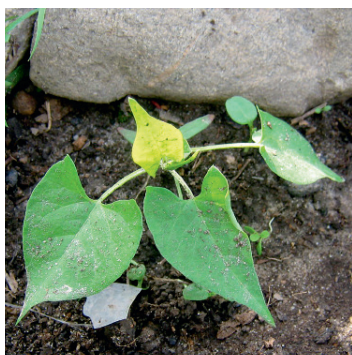
JASNOTA RÓŻOWA (*LAMIUM AMPLEXICAULE*)



POKRZYWA ŻEGAWKA (*URTICA URENS*)



STARZEC ZWYCZAJNY (*SENECIO VULGARIS*)



RDESTÓWKA POWOJOWATA (*FALLOPIA CONVOLLULUS*)



TOBOŁKI POLNE (*THLASPI ARVENSE*)



SZARŁAT SZORSTKI (*AMARANTHUS RETROFLEXUS*)



PRZYTULIA CZEPNA (*GALIUM APARINE*)



TASZNIK POSPOLITY
(*CAPELLA BURSA-PASTORIS*)

RZODKIEW ŚWIRZEPA
(*RAPHANUS RAPHANISTRUM*)

IGLICA POSPOLITA
(*ERODIUM CICUTARIUM*)



CHWASTNICA JEDNOSTRONNA (
(ECHINOCHLOA CRUS-GALLI)

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie sałaty przed chwastami duże znaczenie mają metody agrotechniczne, a jednymi z ważniejszych sposobów ograniczania zachwaszczenia są zabiegi mechaniczne. Przeprowadzane w czasie uprawy sałaty umożliwiają utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie. Sałatę należy uprawiać na stanowiskach dobrze uprawionych, niezachwaszczonych 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. Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie płytko działającego agregatu uprawowego, które niszczy kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do siewu lub sadzenia. Częste zabiegi uprawowe wykonywane w glebie przesuszonej mogą doprowadzić do zbyt dużego rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury. W okresie suszy, przed siewem sałaty, należy wykonywać tylko niezbędne zabiegi uprawowe, aby nie doprowadzić do rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.

4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów

Do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzysta-

wano dotychczas narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogły być stosowane jedynie do odchwaszczania międzyrzędzi. Nowe rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brushweeder), palcowe (fingerweeder) czy szczotkowo-palcowe, a także pielnik torsyjny (torsiorweeder). Nowoczesne, funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Zastosowanie takich pielników na plantacjach sałaty daje bardzo dobre efekty, można nimi niszczyć chwasty do zakrycia międzyrzędzi przez liście, przy czym nie powodują uszkodzeń. Wykonywanie zabiegów mechanicznych w uprawie sałaty:

- Mechaniczne pielienia 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.
- Zabiegi mechaniczne i pielienia 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 są energochłonne, 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 jeden zabieg, a przy dużym zachwaszczeniu i w warunkach sprzyjających rozwojowi roślin, konieczne mogą być dwa 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 chwasty trzeba usuwać ręcznie.

4.2.2. Zastosowanie ściółek

Zachwaszczenie w uprawie sałaty można ograniczać poprzez ściółkowanie gleby materiałami nieprzepuszczającymi światła – czarną folią polietylenową lub włókniną. Ściółki ograniczają dostęp światła do powierzchni gleby i tworzą fizyczną barierę uniemożliwiającą kiełkowanie i wschody chwastów. Mają też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, powodują zwiększenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin. Ściółki rozkładają się przed sadzeniem, a następnie w wycięte w odpowiedniej rozstawie otwory sadzi rozsadę sałaty. Ściółkowanie dobrze chroni przed chwastami, aczkolwiek w nacięciach folii czy włókniny, obok roślin, mogą pojawiać się chwasty, które można łatwo usunąć ręcznie, najlepiej gdy są jeszcze małe. Chwasty występujące między pasami włókniny czy folii trzeba zwalczać mechanicznie, ręcznie lub chemicznie przy użyciu opryskiwacza z osłoną, chroniącą przed zanoszeniem kropli cieczy użytkowej na rośliny sałaty. Wadą ściółek jest ich wysoki koszt oraz konieczność usuwania z pola po uprawie, gdyż reszki mogą długo zalegać w glebie.

4.3. Chemiczne zwalczanie chwastów

Przed uprawą sałaty należy zniszczyć chwasty wieloletnie. Do tego celu w okresie letnio-jesiennym, w roku

poprzedzającym uprawę sałaty, można zastosować herbicydy zawierające substancję czynną glifosat. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Dla zwiększenia skuteczności tych środków do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL).

Do odchwaszczania sałaty dobór herbicydów jest ograniczony. Herbicydy w sałacie można stosować zgodnie z programem ochrony sałaty opracowanym w Instytucie Ogrodnictwa i publikowanym na stronie internetowej Instytutu lub wydawnictwo Horpress. Zabieg należy wykonywać w niskich temperaturach lub na glebę wilgotną, a nawet mokrą, a po zabiegu wymieszać środek z glebą. W wysokich temperaturach środek jest praktycznie nieskuteczny.

V. INTEGROWANA OCHRONA SAŁATY PRZED CHOROBAMI

Sałata w uprawie pod osłonami i w uprawie polowej należy do roślin warzywnych o stosunkowo krótkim okresie wegetacji, lecz jest atakowana przez wiele chorób pochodzenia grzybowego, bakteryjnego, choroby wirusowe oraz wiele zaburzeń fizjologicznych. Z uwagi na spożywanie sałaty tylko w stanie świeżym, stosowanie jakichkolwiek środków ochrony, nawet zgodnie z programem ochrony, powinno być tylko w razie konieczności i zgodnie z regułą – tak dużo jak to jest konieczne i tak mało jak to jest możliwe.

5.1. Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie

Mączniak rzekomy sałaty

Rząd: Peronosporales

Rodzina: Peronosporaceae

Gatunek: *Bremia lactucae* Regel

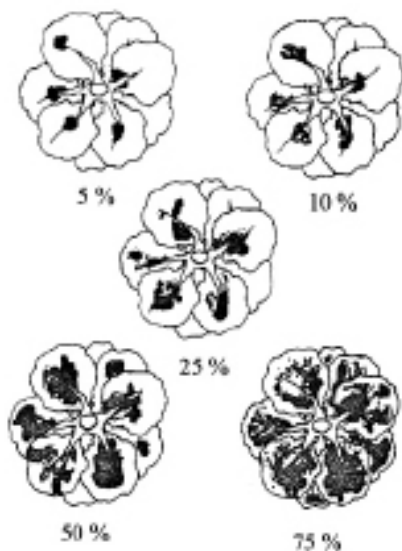
Biologia. Sprawca choroby jest pasożytem bezwzględny i rozwija się tylko na żywej roślinie. Mączniak rzekomy sałaty, w odróżnieniu od innych mączniaków rzekomych, jest bardziej wrażliwy na temperaturę, wilgotność i światło. Najszybciej rozwija się i poraża ro-

śliny 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 sprawca choroby 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

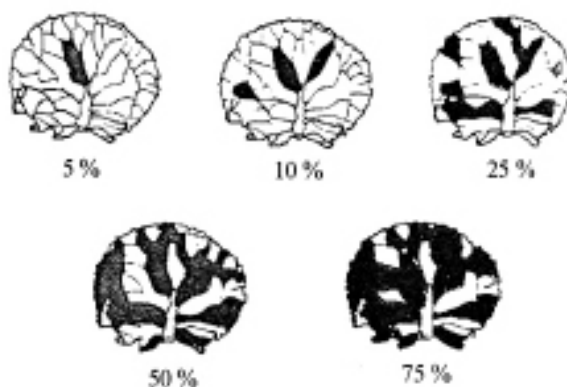
Opis uszkodzeń i szkodliwość. Szkody wywołane przez mączniaka rzekomego sałaty są uzależnione od wilgotności powietrza, podatności odmian i obecności źródła infekcji. Na górnej stronie liścia powstają oliwkowo-żółte, stopniowo ciemniejące plamy. W ich obrębie, lecz na dolnej stronie widoczny jest obfity,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

nalot zarodników konoidalnych. 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.

Metodyka obserwacji. Choroba pojawia się najczęściej w okresie tworzenia się główek (skala BBCH 41). Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić w okresie pojawiania się pierwszych objawów choroby (skala BBCH 42), oceniając stopień porażenia w procentach porażonej powierzchni liści i główek. Ocenę porażenia



RYS. 1. SKALA PORAŻENIA LIŚCI SAŁATY PRZEZ *BREMIA LACTUCAE*, PO ŚCIĘCIU GŁÓWEK I ICH ODWRÓCENIU (% PORAŻONEJ POWIERZCHNI LIŚCI)



RYS. 2. SKALA PORAŻENIA LIŚCI SAŁATY PRZEZ *BREMIA LACTUCAE* (% PORAŻONEJ POWIERZCHNI LIŚCI)



OBJAWY MĄCZNIAKA RZEKOMEGO NA SAŁACIE KRUCHEJ

trzeba wykonać w 4 miejscach na plantacji, na próbie 30 roślin, stosując 7 – stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6 do 10%
- 3 – porażenie od 11 do 25%
- 4 – porażenie od 26 do 50%
- 5 – porażenie od 50 do 75%
- 6 – porażenie > 75%

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje we wczesnowiosennej uprawie pod osłonami z folii w okresie tworzenia główek (skala BBCH 42/49), 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 do 50%.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Zwalczanie konieczne niezależnie od nasilenia choroby. Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe (skala BBCH 13). Dalsza ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okresów karencji.

Mączniak prawdziwy

Rząd: Erysiphales

Rodzina: Erysiphaceae

Gatunek: *Erysiphe cichoracearum* DC

Biologia. Grzyb zimuje w resztkach poźniowych 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. Grzyb, oprócz sałaty, poraża między innymi skorzonę, 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.

Opis uszkodzeń i szkodliwość.

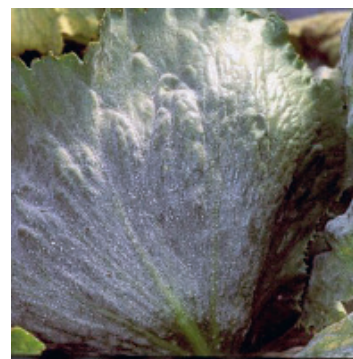
Choroba występuje masowo na plantacjach nasiennej sałaty. Na górnej stronie liści pojawia się biały, mączysty nalot, tworzący powłokę hamującą asymilację. Porażone organy rośliny stopniowo zamierają.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy choroby w postaci mączystych plam mogą pojawić się w okresie tworzenia główek (skala BBCH 41) w okresach suchej i ciepłej pogody. Nalot grzybni może być po obydwu stronach liści i występować współzrędnie z mączniakiem rzekomym. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić z chwilą pojawienia się pierwszych plamistości na liściach. Dalsze obserwacje należy prowadzić aż do okresu zbioru sałaty. Ocena porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6 do 10%
- 3 – porażenie od 11 do 25%
- 4 – porażenie od 26 do 50%
- 5 – porażenie od 50 do 75%
- 6 – porażenie > 75%

Ocena szkodliwości. Choroba występuje na sałacie liściowej i głowiastej-lodowej uprawianej w cyklu wiosennym i jesiennym i w polu i pod osłonami, w okresie tworzenia główek (skala BBCH 42/49). Może porażać sałatę współzrędnie z mączniakiem rzekomym. Szczególnie podatna na mączniaka prawdziwego i rzekomego jest sałata głowiasta – lodowa uprawiana w cyklu jesiennej uprawy w polu i pod osłonami.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Zwalczanie konieczne niezależnie od nasilenia choroby na plantacjach odmian podatnych. Wiele odmian sałaty wykazuje



OBJAWY MĄCZNIAKA PRAWDZIWEGO NA SAŁACIE KRUCHEJ

odporność na mączniaka prawdziwego. Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe (skala BBCH 13). Dalszą ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okresów karencji.

Szara pleśń

Rząd: Helotiales

Rodzina: Sclerotiniaceae

Gatunek: *Botrytina fuckeliana* (deBary) Whetzel

Anomorfa: *Botrytis cinerea* Persoon

Biologia. 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.

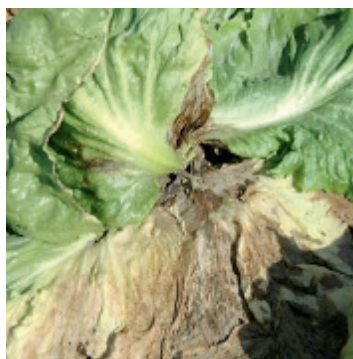
Opis uszkodzeń i szkodliwość. Typowe, szare, akksamitne plamy obserwuje się na dolnych liściach, zwłaszcza mających bezpośredni kontakt z zakażonym podłożem oraz liściach zewnętrznych. Największa szkodliwość szarej pleśni występuje w uprawie pod osłonami z folii, gdzie zwykle występuje wysoka wilgotność powietrza i liście są zwilżone. Takie warunki występują zwykle w produkcji wczesnowiosennej i jesiennej w nieogrzewanych tunelach foliowych z niedostatecznym systemem wietrzenia. W warunkach sprzyjającym rozwojowi

choroby straty w plonach i jakości mogą dochodzić do 40-50%.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy choroby w postaci mokrych plam na dolnych liściach sałaty widoczne są w okresie tworzenia główek (skala BBCH 41), w okresach wysokiej wilgotności powietrza pod osłonami lub w uprawie polowej po opadach deszczu. Pojawia się wówczas typowy szary nalot grzybni na mokrych i gnijących plamach na liściach główek sałaty. Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić z chwilą pojawienia się pierwszych plamistości na liściach. Dalsze obserwacje należy prowadzić aż do okresu zbioru sałaty. Ocenę porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6 do 10%
- 3 – porażenie od 11 do 25%
- 4 – porażenie od 26 do 50%
- 5 – porażenie od 50 do 75%
- 6 – porażenie > 75%

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Profilaktyczna ochrona sałaty przed szarą pleśnią jest konieczna niezależnie od nasilenia choroby w uprawach pod osłonami w gruncie oraz w uprawie polowej. Kontenerowa uprawa sałaty w szklarniach ogrzewanych z dobrym systemem wietrzenia zapobiega występowaniu tej choroby. Ochrona chemiczna polega na profilaktycznym opryskiwaniu roślin po wysadzeniu na miejsce stałe (skala BBCH 13). Dalszą ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okresów karencji.



OBJAWY SZAREJ PLEŚNI NA SAŁACIE

Unikanie zwilżania liści podczas podlewania, wietrzenie szklarni czy tuneli, utrzymywanie odpowiedniej temperatury powodującej nie dopuszczającej do skraplania się pary wodnej znacznie ogranicza zagrożenie chorobą. Podłoże nie powinno zawierać resztek roślinnych, na których może występować sprawca choroby.

Zgnilizna twardzikowa

Rząd: Helotiales

Rodzina: Sclerotiniaceae

Gatunek: *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary

Biologia. Sprawca choroby 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 konidialne – infekcyjne, 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 oraz w okresie letnio-jesiennym (sierpień, wrzesień) w temperaturze 16-22°C.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. 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 (skala BBCH 49).Porażone chorobą rośliny nie wytwarzają plonu handlowego główek sałaty.

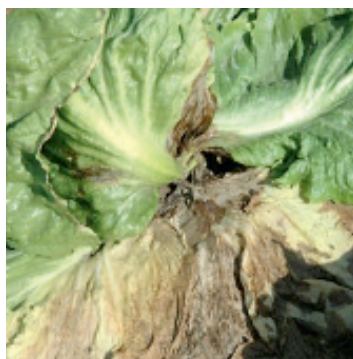
Metodyka obserwacji. Podobnie jak w przypadku szarej pleśni, pierwsze objawy choroby w postaci mokrych plam pojawiają się na dolnych liściach sałaty i na szyjce korzeniowej w okresie tworzenia główek (skala BBCH 41), zwykle w okresach wysokiej wilgotności powietrza pod osłonami lub w uprawie polowej po opadach deszczu. Typowy biały, obfity nalot grzybni z tworzącymi się czarnymi sklerocjami może być widoczny na mokrych i gnijących plamach na szyjce korzeniowej i dolnych liściach główek sałaty.

Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić z chwilą pojawienia się pierwszych plamistości na dolnych liściach i szyjce korzeniowej. Dalsze obserwacje należy prowadzić aż do okresu zbioru sałaty. Ocenę porażenia wykonać w 4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin, stosując 7-stopniową skalę:

- 0 – brak objawów choroby
- 1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 6 do 10%
- 3 – porażenie od 11 do 25%
- 4 – porażenie od 26 do 50%
- 5 – porażenie od 50 do 75%
- 6 – porażenie > 75%

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Profylaktyczna ochrona sałaty przed zgnilizną twardzikową jest konieczna niezależnie od stopnia nasilenia choroby w uprawach pod osłonami w gruncie oraz w uprawie polowej. Kontenerowa uprawa sałaty w szklarniach ogrzewanych z dobrym systemem wietrzenia zapobiega występowaniu tej choroby. Na glebie w tunelach foliowych i w uprawie polowej, gdzie istnieje zagrożenie tą chorobą trzeba stosować walkę biologiczną z zastosowaniem Contans WP (8 kg/ha) na 2 miesiące przed sadzeniem rozsady na miejsce stałe.

Dalszą ochronę prowadzić zgodnie z programem ochrony warzyw i z zachowaniem okre-



OBJAWY ZGNILIZNY TWARDZIKOWEJ NA SAŁACIE

sów karencji. Unikanie zwilżania liści podczas podlewania, wietrzenie szklarni czy tuneli, utrzymywanie odpowiedniej temperatury nie dopuszczającej do skraplania się pary wodnej znacznie ogranicza zagrożenie chorobą. Podłoże nie powinno zawierać resztek roślinnych, na których może występować sprawca choroby.

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób sałaty

5.2.1. Metoda agrotechniczna

Płodozmian i zmianowanie. Jednym z ważniejszych elementów integrowanej ochrony jest uprawa sałaty w płodozmianie. Najważniejszym zadaniem płodozmianu jest utrzymywanie gleby w wysokiej kulturze, poprawianie jej struktury, zapobieganie nadmiernej mineralizacji i degradacji oraz utrzymywanie wysokiej zdrowotności. Dobrze ułożony płodozmian stwarza warunki do ograniczenia występowania chorób. Na glebach lżejszych powinien obejmować 3 lub 4 gatunki, a na glebach cięższych 4 albo 5 gatunków. Dobrymi przedplonami dla sałaty są zboża oraz roczne i dwuletnie rośliny bobowate i ich mieszanki ze zbożami, koniczyna z trawami, groch, fasola, cebula, ogórek, wczesne warzywa kapustne.

Lokalizacja plantacji. Stanowi ważny czynnik w zapobieganiu i rozprzestrzenianiu się agrofagów, głównie chorób stanowiących epidemiczne zagrożenie np. mączniak rzekomy, szara pleśń na sałacie uprawianej pod osłonami z folii i w polu. W celu zapobiegania występowaniu wymienionych zagrożeń chorobowych należy unikać stanowisk zacienionych, otoczonych krzewami, drzewami, położonych blisko zbiorników wodnych, gdzie w godzinach porannych mogą występować mgły – zachodzi wtedy długotrwałe zwilżenie liści, czyli występuje czynnik sprzyjający infekcji i rozwojowi groźnych patogenów pochodzenia grzybowego i bakteryjnego.

Sposób nawadniania plantacji. Nawadnianie plantacji sałaty zarówno uprawianej pod osłonami i w polu wymaga precyzyjnego systemu nawadniania, który nie zwilża powierzchni liści. Systemem spełniającym te warunki jest nawadnianie kropłowe przy pomocy linii kroplujących z możliwością fertygacji. Przy deszczowaniu rośliny sałaty na górnej stronie są zwilżone przez dłuższy czas i przy dużym ich zagęszczeniu, zwłaszcza w uprawie pod osłonami sprzyja to rozwojowi groź-

nych chorób, głównie mączniaka rzekomego, szarej pleśni, gnicia bakteryjnego.

Zachwaszczenie. Zachwaszczenie pól sprzyja rozwojowi wielu chorób, głównie mączniaka rzekomego i szarej pleśni. Utrzymywanie plantacji sałaty wolnych od zachwaszczenia jest jedną z podstawowych zasad higieny i zabiegów fitosanitarnych. Wolna od chwastów plantacja to lepszy dostęp światła, co sprzyja szybszemu osuszaniu powierzchni roślin i zapobiega porażeniu przez patogeniczne organizmy.

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Usuwanie resztek poźniwnych jest podstawowym warunkiem zapobiegawczym w zwalczaniu większości chorób roślin warzywnych. Ważne jest aby usuwać porażone resztki roślin po zbiorach, ponieważ są one miejscem zimowania wielu sprawców chorób. Wiele chorób roślin przenoszonych jest z chorą rozsadą sałaty (mączniak rzekomy, choroby wirusowe).

5.2.2. 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 korzenie się i zdolność do dobrego wykorzystywania składników pokarmowych. Liczba odmian i typów sałaty uprawianych aktualnie w Polsce jest bardzo duża, w większości są to odmiany mieszańcowe (heterozyjne, oznaczane jako F₁). Na liście odmian sałaty zalecanych do upraw pod osłonami i w polu większość jest takich, które trzeba uprawiać w systemie ochrony integrowanej, ponieważ 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.

5.2.3. Metoda biologiczna

Stosowanie metod biologicznej ochrony jest najbardziej wskazane w uprawach sałaty pod osłonami i w polu. W ochronie integrowanej ważne jest unikanie niszczenia organizmów pożytecznych będących w zasięgu naszego pola. Można to uzyskać w ochronie wielu gatunków warzyw w tym perspektywicznie także w uprawie sałaty. Należą do nich organizmy: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp, *Coniothyrium minitans* i *Bacillus subtilis* i inne będące w badaniach Instytutu Ogródnictwa. Dotychczas-

sowe wyniki naszych badań wskazują na możliwość stosowania efektywnie działających środków pochodzenia naturalnego, m.in. ekstraktów roślinnych z drzewa herbacianego, nasion roślin jagodowych. Przemienne stosowanie środków biologicznych i pochodzenia roślinnego będzie w przyszłości jednym z ważnych i wymaganych ogniw integrowanej ochrony sałaty uprawianej pod osłonami i w polu przed chorobami.

5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie sałaty

Środki chroniące rośliny sałaty przed chorobami trzeba stosować różnymi metodami:

- **metoda zapobiegawcza, profilaktyczna:** polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób (zaprawianie nasion, podlewanie rozsady, stosowanie granulatów doglebowych), lub
- **metoda interwencyjna:** polega na stosowaniu środków w okresie pojawienia się pierwszych objawów choroby na pojedynczych roślinach sałaty na danej plantacji lub w najbliższej okolicy lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych. Dotyczy to głównie mączniaka rzekomego sałaty.

5.4. Odkazanie gleby i podłoża ogrodnichych do produkcji rozsady

Odkazanie termiczne. Podłoże do produkcji rozsady sałaty oraz gleba w uprawie pod osłonami (w gruncie) powinny być wolne od chorób, szkodników i chwastów. Podłoża oparte na substratach torfowych (torf wysoki) są z reguły wolne od chorób. Jeżeli do produkcji rozsady używane są inne podłoża (ziemie ogrodnicze, komposty) trzeba je przed użyciem profilaktycznie zdezynfekować termicznie lub chemicznie. Dezynfekcja termiczna polega na podgrzaniu podłoża gorącą parą wodną do temperatury 90°C przez okres 20-30 minut. Źródłem ciepła mogą być wytwornice pary lub inne urządzenia termiczne używane przez specjalistyczne firmy usługowe. Małe ilości podłoża, np. do wysiewu nasion, można odkażać w parniku elektrycznym do ziemniaków. W czasie parowania giną wszelkie mikroorganizmy chorobotwórcze oraz szkodniki i nasiona chwastów.

Parowanie podłoża organicznych zwiększa w nich zawartość azotu amonowego, nawet do poziomu toksycznego dla kiełkujących nasion i siewek sałaty, który utrzymuje się na tym poziomie przez okres 3-4 tygodni po parowaniu, i dopiero po tym okresie można bezpiecznie

używać tak przygotowanego podłoża do siewu nasion i pikowania rozsady lub jej sadzenia na miejsce stałe pod osłonami.

Odkazanie chemiczne. Odkazanie chemiczne podłoża można przeprowadzać na pryzmach lub glebę pod osłonami w szklarni namiotach foliowych i na rozsadnikach w polu. Aktualnie zalecane środki podane są w najnowszych zaleceniach programu ochrony roślin warzywnych. Do najczęściej stosowanych należy dazomet i metan sodu lub cyjanamid wapniowy, które zwalczają patogeniczne mikroorganizmy glebowe, szkodniki oraz nasiona chwastów. Odkazanie chemiczne gleby wykonuje się najczęściej w okresie jesiennym lub wczesną wiosną, gdy temperatura gleby przekracza 10°C. Odkazanie chemiczne musi być prowadzone w odpowiednich warunkach uwilgotnienia i spulchnienia gleby, podłoża.

Wykonując odkazanie gleby należy odpowiednio obliczoną ilość środka rozsypać równomiernie na jej powierzchni i najlepiej przyorać w taki sposób, aby stosowany środek przemieścić na dno bruzdy, wówczas ulatniający się gaz przechodzi i dezynfekuje całą warstwę orną gleby. Po zastosowaniu środka odkazaną glebę należy lekko przywałować i przykryć folią. Zapobiega to niepożądanemu ulatnianiu się substancji dezynfekującej i zwiększa efekt zabiegu. Po upływie 10-14 dni usuwa się folię, aby przewietrzyć glebę i spulchnia się ją gęłogryzarką. Przed użyciem podłoża lub gleby odkazanej należy przeprowadzić test sprawdzający z wysiewem rzeżuchy, według instrukcji podanej na opakowaniu środka dezynfekcyjnego. Narzędzia i sprzęt pomocniczy (skrzynki wysiewne, doniczki, palety plastikowe) można również odkażać środkami dopuszczonymi do stosowania, podanymi w obowiązujących zaleceniach programu ochrony warzyw.

5.5. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

W przypadku ochrony roślin przed chorobami mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób widzianymi tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy, stąd prawidłowe diagnozowanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

Monitoring. Nowoczesna uprawa sałaty wymaga ciągłego monitorowania pól i roślin. Trzeba także określić stopień zachwaszczenia pola, szczególnie chwastami

trwałymi. Po stwierdzeniu nadmiernej ilości szkodliwych organizmów trzeba jeszcze spokojnie przeprowadzić niezbędne zabiegi, aby gleba pod uprawę sałaty była w najwyższej kulturze agrotechnicznej.

Trzeba pamiętać o stałej, systematycznej lustracji upraw pod osłonami i w polu, zwłaszcza w okresach zagrożenia chorobami oraz wysyłanych komunikatów przez odpowiednie służby ochrony roślin lub Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach lub serwis informacyjny pod adresem: www.ior.poznan.pl. Lustracje pola zalecamy prowadzić przynajmniej trzy razy w tygodniu. Niezalenie od tego dobrze jest śledzić serwis informacyjny – link Sygnalizacja Agrofagów, aby śledzić informacje odnośnie interesujących nas organizmów szkodliwych. Wczesne wykrycie choroby lub szkodnika pozwoli na przygotowanie się do przeprowadzenia ewentualnych zabiegów interwencyjnych. Decyzję o przeprowadzeniu ich można podjąć dopiero po określeniu nasilenia zagrożenia chorobami. Niekiedy zachodzi konieczność dokładnej identyfikacji organizmu szkodliwego występującego na naszej plantacji. Jest to bardzo trudne i odpowiedzialne zadanie. Bez właściwego określenia czynnika sprawczego nie można podjąć decyzji o jego prawidłowym zwalczaniu. Z tego względu identyfikację organizmów szkodliwych winny wykonywać odpowiednie instytucje przygotowane profesjonalnie.

5.6. Zaprawianie nasion

Nasiona sałaty należy przed siewem zaprawiać przeciwko chorobom, niezależnie od terminu uprawy. Przedsewne zaprawianie nasion jest podstawowym zabiegiem ochronnym, ze względu na znikome zużycie środków chemicznych i dobre zabezpieczenie rośliny przed chorobami zgorzelowymi w okresie kiełkowania i wczesnych fazach wzrostu. Aktualnie wszystkie nasiona sałaty powinny być zaprawione odpowiednimi środkami chemicznymi przez producentów nasion, a informacje o użytych zaprawach podane na opakowaniach. Dalsze postępowanie z nasionami uzależnione jest od rodzaju zastosowanych zapraw. Gdy nasiona nie były wcześniej zaprawione, należy je zaprawić Zaprawą Nasienną T 75 DS/WS, zgodnie zaleceniami podanymi w programie ochrony warzyw, a w okresie produkcji rozsady rośliny sałaty należy chronić przed chorobami, zagrażającymi młodym roślinom, według aktualnego programu ochrony sałaty w uprawie pod osłonami i w polu.

5.7. Charakterystyka środków ochrony stosowanych w uprawie sałaty przed chorobami

Metoda integrowanej ochrony sałaty przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów, fumigacji i dezynfekcji do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych, bezpieczną formą użytkową oraz posiadać szerokie spektrum zwalczania wielu chorób jednocześnie. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągnięcia przez sałatę dojrzałości konsumpcyjnej. Często ten sam środek ma wyznaczone różne okresy karencji dla różnych gatunków warzyw. W uprawie sałaty okres ten wynosi 21 dni. Sałata wymaga starannej i terminowej ochrony profilaktycznej, od okresu produkcji rozsady do zakończenia wegetacji. W uprawie sałaty pod osłonami i w polu głównym zagrożeniem są choroby takie jak: mączniak rzekomy, szara pleśń i zgnilizna twardzikowa. Choroby te są szczególnie niebezpieczne w uprawach sałaty pod folią, gdzie wysoka wilgotność powietrza szczególnie sprzyja rozwojowi tych chorób. W uprawach polowych, w latach chłodnych, o częstych opadach deszczu, utrzymanie plantacji sałaty wolnej od tych chorób jest bardzo trudne, natomiast w latach suchych, o dużej ilości słońca ochrona przed chorobami może być zbędna. W ochronie sałaty przed chorobami pochodzenia grzybowego dopuszczona jest obecnie tylko jedna grupa fungicydów, zawierająca azoksystrobinę, której okres karencji wynosi 14 dni. Do ochrony sałaty zabrania się stosowania innych środków konwencjonalnych.

5.8. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

Negatywnym efektem stosowania fungicydów jest uodparnianie się najgroźniejszych chorób infekcyjnych sałaty na substancje czynne tych środków. Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na zmienność biologiczną sprawców chorób i powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras, patotypów lub szczepów. Proces ten może zacho-

dzić 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. W ograniczaniu odporności na fungicydy należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- każda populacja patogenów posiada specyficzny mechanizm biologicznej zmienności, powstawania nowych ras, patotypów, szczepów i innych form genetycznie odpornych lub tolerancyjnych,
- większość patogenów pochodzenia bakteryjnego i niektóre pochodzenia grzybowego przechodzą kilka cykli biologicznych w ciągu roku,
- częste zabiegi i stosowanie fungicydów o takim samym mechanizmie działania (brak rotacji) przyspiesza proces uodparniania się sprawców chorób na te środki,
- przemiennie stosowanie środków grzybobójczych, należących do różnych grup chemicznych, o różnych mechanizmach działania, opóźniają wystąpienie odporności,
- stosowanie mniejszych od zalecanych dawek środka, 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



KOLONIA MSZYC

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

MSZYCE (APHIDOIDEA)

Rząd – pluskwiaki (Hemiptera),

Nadrodzina – mszyce (Aphidoidea),

Rodzina – mszycowate (Aphididae)

Występowanie. W Polsce rozprzestrzenione w całym kraju. Sałata uprawiana w gruncie i pod osłonami jest często atakowana przez różne gatunki mszyc.

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

Szkodliwość. Żerują one 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.



ŻEROWANIE MSZYC HAMUJE WZROST ROŚLIN

Mszycy brzoskwiniowa (*Myzus persicae*)

Morfologia. Bezskrzydłe mszyce występujące na sałacie uprawianej w gruncie są oliwkowo-zielone. Na sałacie uprawianej pod osłonami występuje rasa charakteryzująca się zmiennym zabarwieniem ciała – mszyce mogą być jasnoróżowe, jasnożółte, 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 uskrzydłone 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. Zimują w stadium jaja na brzoskwini. Wiosną na drzewach rozwijają się dwa pokolenia. W maju uskrzydłone 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: temperatura około 23°C, wilgotności względnej powietrza w około 75% i długim dniem) wynosi około 25 larw.

Mszycy 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

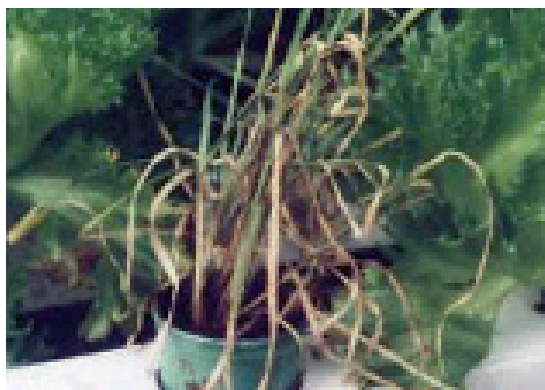
są jasnozielone, różowe lub kremowo-żółte.

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.

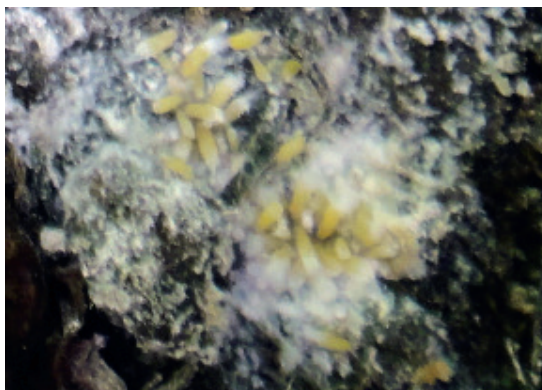
Mszycy porzeczkowo-sałatowa = mszyca porzeczkowo-mleczna (*Nosonovia ribisnigr*) – długości do 3 mm, barwy żółtej, z ciemnymi plamami na odwłoku.

Profilaktyka i zwalczanie. Monitoring występowania mszyc prowadzi się przy pomocy żółtych tablic lepowych. Tablice wiesza lub mocuje na palikach się między roślinami w ilości 20 szt./ha.

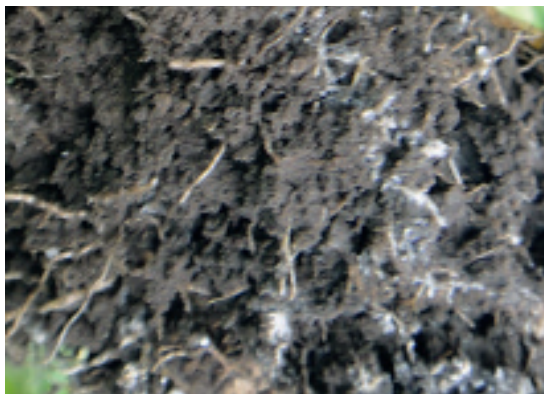
W dużych szklarniach, gdzie sałata jest uprawiana w kilku cyklach po sobie, pasożytnicze błonkówki powinny być stosowane zapobiegawczo. Do uprawy wprowadza się tzw. banki mszyc. Na 1 hektar stosuje się 5 banków (namnażanie jednego parazytoidea). Równocześnie z bankiem wprowadza się parazytoidy. W przypadku mszycy brzoskwiniowej (*Myzus persicae*) stosuje się *Aphidius colemani*, a mszycy ziemniaczanej (*Aulacorthum solani*) i mszycy ziemniaczanej smugowej (*Macrosiphum euphorbiae*) – *Aphidius ervi*. Parazytoidy wprowadza się co tydzień w dawce 0,15 szt./m² do momentu, gdy spasożytnowanie 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/m² w miejscach liczego występowania mszyc. Jeśli walka biologiczna



BANK MSZYC



KOLONIA MSZYC



BAWEŁNICA ŻERUJE NA KORZENIACH SAŁATY

nie jest stosowana to, po zauważeniu pierwszych kolonii mszyc konieczne jest wykonanie zabiegu insektycydem zarejestrowanym do ochrony sałaty przed mszycami.

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 astrowate (mlecz polny, mniszek pospolity).

Szkodliwość. Kolonie bawełnicy rozwijają się na korzeniach. Żerowanie 60 mszyc na 1 roślinie przez 2 tygodnie powoduje obniżenie plonu. Zasiadlona 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 połowy czerwca do połowy lipca uskrzydłone 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.

Śmietka sałatówka (*Phorbia gnava*)

Rząd – muchówki (Diptera),

Rodzina – śmietkowate (Anthomyiidae)

Występowanie. W Polsce szkodnik pospolity. W niektóre lata licznie występuje w Polsce centralnej i południowej.

Rośliny żywicielskie Sałata uprawiana na nasiona, mlecz zwyczajny.

Szkodliwość. Szkodnik plantacji nasiennych, szkody wyrządzają larwy. Żerują w koszykach nasiennych wyjadając formujące się nasiona. Uszkodzone kwiatostany nie otwierają się, ponieważ są skleione 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 kultywowanie wykonane bezpośrednio po zbiorze redukuje znaczną część szkodnika. Zachowanie izolacji przestrzennej od ubiegłorocznych plantacji nasiennych, na których szkodnik wystąpił. Ważne jest niszczenie chwastów – szczególnie mleczu zwyczajnego.

Błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*)

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – sówkowate (Noctuidae)



GAŚNENICA BŁYSZCZKI JARZYNÓWKI

Występowanie. W Polsce w ostatnich latach występuje dość licznie.

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 (gołozery).

Morfologia. Motyl o rozpiętości skrzydeł około 45 mm. Przednia para jest koloru ciemnobrunatnego, ze złocista plamką w kształcie greckiej litery gamma. Tylne skrzydła są szaro-żółte z szeroką brunatną strzępiną. Gąsienice są zielone lub zielono-żółte z sześcioma niewyraźnymi liniami na stronie grzbietowej i jasnożółtymi 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 wężnym kokonie, motyle pojawiają się po 2-3 tygodniach. Występują 2-3 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie. Z niewielkich powierzchni można zbierać gąsienice i niszczyć. Zalecane jest 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

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – sówkowate (Noctuidae)



GAŚNIENICA PIĘTNÓWKI I ROZSADA SAŁATY PRZEZ NIĄ ZNISZCZONA

Występowanie. W Polsce w ostatnich latach występuje dość licznie.

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.

Profilaktyka i zwalczanie. Jak błyszczki jarzynówki.

DRUTOWCE

Rząd – chrząszcze (Coleoptera),

Rodzina – sprężykowate (Elateridae)

Występowanie. W Polsce występuje około 120 gatunków i 30 rodzajów drutowców. Wiele z nich jest groźnymi szkodnikami. Najważniejsze gatunki: *dwójkowiec kruszcowy (Selatomus aneus)*, *osiewnik ciemny (Agriotes obscurus)*, *osiewnik rolowiec (Agriotes lineatus)*, *osiewnik skibowiec (Agriotes sputator)* i *nieskor czarny (Athous niger)*.

Rośliny żywicielskie. Polifag – żeruje na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących.

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. Drutowce są białe, w dalszych zmieniają barwę na żółtą i żółto-brązową. Dorastają do 25 mm długości. Mają 3 pary odnóży. Ich



NIESKOREK PASIASTY – CHRZĄSZCZ Z RODZINY SPRĘŻYKOWATYCH

ciało jest silnie wydłużone i bardzo twarde.

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, 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

Rząd – chrząszcze (Coleoptera),

Rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Występowanie. W Polsce pospolite ale większe zagrożenie stanowią w zachodnich rejonach kraju. Naj-

ważniejsze gatunki to: **chrząszcz majowy** (*Melolontha melolontha*) – chrząszcz ma ciało długości 20-30 mm; **chrząszcz kasztanowiec** (*Melolontha hippocastani*) – chrząszcz ma ciało długości 20-25 mm; **ogrodnica niszczylistka** (*Phyllopertha horticola*) – chrząszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze zielone z metalicznym połyskiem, a pokrywy rdzawo-brunatne; **guniak czerwczyk** (*Amphimallus solstitialis*) – chrząszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi, jasnymi włoskami. Pokrywy są jasno-brunatne.

Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu gatunkach roślin.

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

Biologia. Rozwój larw trwa 2-5 lat, w zależności od gatunku. 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 pędraki w glebie.

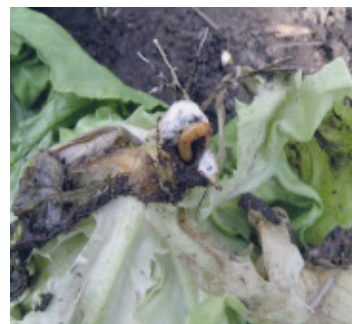
Profilaktyka i zwalczanie. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas



DRUTOWCE



PĘDRAK



SAŁATA USZKODZONA PRZEZ DRUTOWCE

tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie uszkodzona lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzniesienie 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 powierzchnię 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 odstraszańco 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). Warto jednak wiedzieć, że 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*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m². 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 (Agrotinae)

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – sówkowate (Noctuidae)

Występowanie. W Polsce występuje około 60 gatunków rolnic, ale tylko kilka z nich jest zagrożeniem dla naszych upraw. **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*) – gąsienice są brunatno-szare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. **Rolnica panewka** (*Agrotis c-nigrum*) – gąsienice są szaro-zielone lub brązowe, długości do 35 mm.

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 szkieleтую.

Biologia. Głównie zimują jako poczwarki lub jako wyrośnięte gąsienice w glebie. Wiosną 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. Dwa pokolenia mają rolnica panewka, rolnica gwoździówka. Rolnica czopówka i zbożówka może mieć 1-2 pokolenia.



GAŚIENICE ROLNIC ŻERUJĄCE W SAŁACIE



LARWY KOMARNIC

Profilaktyka i zwalczanie. Należy przesiewać ziemię przeznaczoną do produkcji rozsady, zwłaszcza ziemię z pryzm kompostowych. Na małych powierzchniach skuteczne w wyłapywaniu rolnic jest wykładanie przynęt w postaci kawałków ziemniaka lub marchwi. Przynęty zakopuje się 1,5-2 m między roślinami na głębokość 10-15 cm. Miejsce to należy oznaczyć i co 1-2 dni sprawdzać i usuwać zgromadzone w przynętach rolnice. Przynęty należy co jakiś czas wymieniać na świeże, ponieważ stare nie działają przywabiająco. Dobre efekty zwalczania daje również termiczne odkażenie gleby w temperaturze 80-90°C przez 20-30 minut. Zabieg należy przeprowadzić co najmniej 10-14 dni przed siewem lub sadzeniem.

W uprawie sałaty szkody mogą wyrządzić nicienie, komarnice i lenie. Szczególnie groźne gdy wystąpią licznie:

- **nicienie (Nematoda).** Sałata zaatakowana przez **małtwiki korzeniowe (Heteroderidae)** słabo rośnie i ma niezdrowy wygląd. Szkodliwość tego nicienia polega na zatykaniu naczyń w włóśnikach 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 narośla. Z tych narośli wyrastają często małe korzonki.
- **Profilaktyka i zwalczanie.** Należy zachować pięcioletnią przerwę w uprawie sałaty, w tym czasie uprawiać rośliny nieżywielskie np. zboża, kukurydzę lub kapustę. Najskuteczniejszą metodą jest termiczna dezynfekcja ziemi.
- **komarnice=koziółki (Tipulidae spp.)** – są to muchówki (Diptera). Larwy są silnie wydłużone (do 40 mm), lekko pomarszczone, beznogie, barwy ziemisto-szarej. Najczęściej występuje komarnica warzywna (*Tipula oleracea*). Szkody wyrządzają larwy. Młode żywią się kiełkującymi nasionami, starsze zjadają delikatne korzenie i nadgryzają grubsze. W miejscu zerwania powstają puste miejsca, ponieważ larwy podcinają rośliny i wciągają do kryjówek w ziemi.
- **lenie (Bibio spp.)** – są to muchówki (Diptera). 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 zerwania tkanka jest postrzępiona. Najczęściej spotykany jest leń ogrodowy (*Bibio hortulanus*)

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.

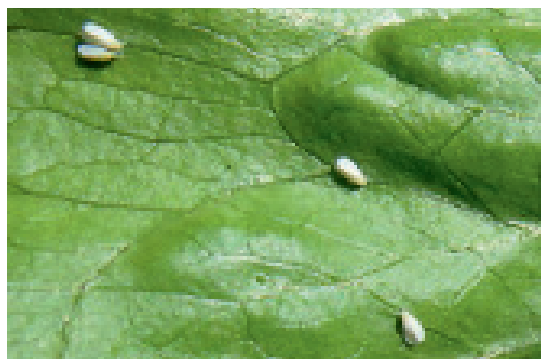
Na sałacie uprawianej pod osłonami również mogą wyrządzić szkody:

- **skoczogonki (Colembola)** – małe, do 3 mm, skaczące owady,
- **ziemiórki (Sciaridae)** – niewielkie, długości około 2 mm, ciemne muchówki. Szkody wyrządzają larwy.
- **mączlik szklarniowy (*Trialeurodes vaporariorum*)** – nie przechodzi na sałacie pełnego cyklu rozwojowego. Wymienione gatunki występują również na sałacie uprawianej w polu, gdzie są przenoszone razem z rozsadą.

Profilaktyka i zwalczanie. Rozsadę sałaty produkowaną pod osłonami zabezpiecza się termiczne lub chemiczne, odkażenie podłoża, dezynfekcja konstrukcji szklarni lub tunelu oraz narzędzi.

Ślimaki (Gastropoda)

Występowanie. Liczniej występują na glebach cięższych, odznaczających się dużą pojemnością wodną.



MAŁCZLIK SZKLARNIOWY

Lubią gleby z dużą zawartością substancji organicznej i wapnia. Liczniej występują na plantacjach, gdzie zastosowano nawozy zielone i przyorano resztki roślinne.

Szkodliwość. Niezwalczone mogą wyrządzać poważne szkody. Uszkadzają zarówno wschody jak i rozsadę. Wygryzają w liściach dziury, powodując niekiedy całkowity gołozer, albo zeszkobują 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 walenciański, 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:

ślimaki bez muszli: **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 szaro-czarnej z jaśniejszymi smugami po bokach i pokryte pomarańczowym śluzem; **ślinik wielki** – ciało długości 120-150 mm, może mieć kolor pomarańczowy, czerwony lub czarny.

ślimaki z muszlą: ślimak gajowy – wysokość muszli około 20 mm, a szerokość około 25 mm, muszla jest barwy żółtej lub żółto-brunatnej 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



ŚLIMAK WINNICZEK



RÓŻNE GATUNKI ŚLIMAKÓW I USZKODZONA PRZEZ NIE SAŁATA

ciemnobrunatna z ciemniejszymi paskami. **Gatunek ten jest pod ochroną zgodnie z §1 ust. 1 pkt c rozporządzenia Ministra Środowiska z dnia 12 października 2011 rok.**

W szklarniach szczególnie są groźne ślímaki bez muszli: **pomrów walencjański** – ciało barwy kremowej z ciemnym rysunkiem na bokach, długość około 60 mm; **pomrów żółtawy** – ciało ma kremowo-żółte 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; ślínik zmienny – ciało ma barwę ciemnopopielatą, czarną lub brunatno-czarną, z ciemnymi paskami na bokach. Jest jednym z mniejszych (około 30 mm) ślímaków spotykanych w szklarniach.

Profilaktyka i zwalczanie. Osuszanie zbyt wilgotnych pól, wykaszanie traw i chwastów na rowach i miedzach, znacznie ograniczy występowanie ślímaków. Bronowanie pola w czasie słonecznej pogody powoduje wyrzucanie na powierzchnię jaj i młodych ślímaków, 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 ślímaków w ciągu dnia. Ślímaki, które tam się ukryją trzeba zbierać codziennie i niszczyć. Niektórzy producenci stosują pułapki piwne, do których schodzą się ślímaki. Na większych powierzchniach stosuje się zwalczanie chemiczne. Zabieg zaleca się wykonać wieczorem, kiedy jest największa aktywność szkodnika. Preparatów nie można stosować w czasie lub po deszczu, ponieważ tracą aktywność z chwilą zawilgocenia.

6.2. Niechemiczne metody ograniczania szkodników sałaty

6.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Należy unikać bezpośrednie-

go 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 (*Phorbia gnava*) 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. Unikanie bliskiego sąsiedztwa zadrzewień śródpolnych i krzewów. Zachowanie izolacji przestrzennej od żywicieli pierwotnych, na których zimują i rozwijają się wiosenne pokolenia szkodników np. mszycy brzoskwiniowej (*Mzyus persicae*) (brzoskwinia-sałata), bawełnicy topolowo-sałatowej (*Pemphigs bursarius*) – (topola-sałata).

Zmianowanie jest podstawowym elementem obniżania liczebności, przede wszystkim nicienia guzaka północnego (*Meloidogyne hapla*). Ogranicza również liczebność szkodliwych owadów, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. rolnice, drutowce.

Podstawową zasadą płodozmianu jest zachowanie zdrowotności gleby przez 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

TABELA 1. WPŁYW WSPÓŁRZĘDNEJ UPRAWY ROŚLIN NA OGRANICZANIE ROZWOJU I LICZEBNOŚCI SZKODNIKÓW

ROŚLINA ŻYWIELSKA	ROŚLINA NIEŻYWIELSKA	GATUNEK SZKODNIKA
Sałata	cebula, por, kapustne	bawełnica topolowo-sałatowa
Sałata	koniczyna biała fasola, groch, bób	bawełnica topolowo-sałatowa
Sałata	aksamitka rozpierzchła, aksamitka wzniesiona,	nicienie
Sałata	pomidor, papryka, oberżyna	śmietka sałatówka

uprawianych po sobie,

Należy również uwzględnić **współrzedną uprawę** roślin żywicielskich z roślinami nieżywicielskimi dla określonych gatunków szkodników (tabela 1). Dobre efekty w ograniczaniu liczebności szkodników mają zioła (majeranek, szaflwia).

Uprawa mechaniczna gleby. Bardzo ważne jest terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania, obsypywania). Każdy z nich ma wpływ na liczebność szkodników. Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków drutowców, gąsienic rolnic oraz bobówek śmietki sałatówki. Głębokie przyoranie resztek poźniwnych 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 zmniejszeniu 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 pól sprzyja pojawom wielu szkodników. Pogarsza, a nawet niweczy to co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków szkodników.

6.2.2. Metoda fizyczna

W uprawach polowych metoda ta ma zastosowanie w odławianiu, monitorowaniu nalotu oraz odstraszeniu szkodników: Najczęściej stosuje się żółte tablice lepowe

do monitorowania mszyc, miniarek, ziemiórek, a niebieskie tablice lepowe do monitorowania wciornastków.

Do monitorowania pojawu rolnic, drutowców stosuje się pułapki zapachowe.

6.2.3. Metoda mechaniczna

Metoda mechaniczna może być wykorzystywana w ochronie sałaty uprawianej na niewielkich powierzchniach. Stosowane jest 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. Do odławiania motyli z rodziny sówek stosowane są pułapki chwytne, samofówki.

Do ochrony młodych roślin stosowane są ogrodzenia, siatki, osłony (włóknina, siatki antyowadzie).

6.2.4. Metoda biotechniczna

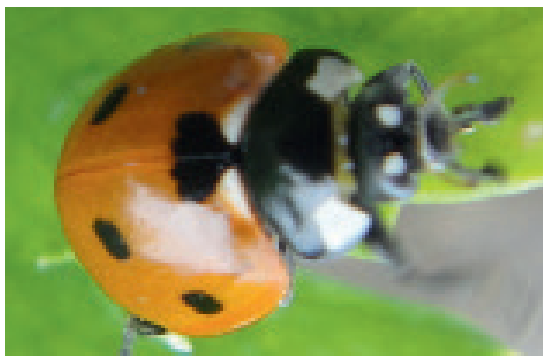
Metoda ta polega na odstraszeniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic.

6.2.5. Metoda hodowlana

Uwzględnia się dwa typy odporności na żerowanie szkodników: Odporność ekologiczną, która wynika z niezgodności fenologicznego rozwoju rośliny i szkodnika. Istotne znaczenie ma opóźnienie lub przyspieszenie siewu lub sadzenia roślin. Odporność genetyczną, wynikająca z dziedziczenia cech rośliny, np. tolerancja rośliny na żerowanie szkodnika i uszkodzenia. Roślina może być nieodpowiednim żywicielem i następuje zahamowanie składania jaj i żerowania szkodnika. Związki zawarte w roślinie mogą niekorzystnie wpływać na funkcje życiowe szkodnika – związki biologicznie uaktywniające się po rozpoczęciu żerowania mogą zniechęcać szkodniki do dalszego żerowania lub na skutek żerowania mogą zachodzić zmiany w tkance roślinnej np. korkowacenie komórek wokół niciania żerującego w roślinie.

6.2.6. 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



BIEDRONKA SIEDMIOKROPKA



LARWA BIEDRONKI



ZŁOTOOK POSPOLITY



LARWA ZŁOTOOKA



MUMIE – MSZYCE SPASOŻYTOWANE PRZEZ MSZYCARZA



LARWA BZYGA



DRAPIEŻNY CHRZĄSZCZ Z RODZINY BIEGACZOWATYCH



KOLONIA MSZYC NA SAŁACIE

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 (Carabidae) i kusakowatych (Staphylinidae), a także liczne gatunki drapieżnych pająków, a szczególnie kosarze (Opilioni-dea). Z biegaczowatych duże znaczenie mają: niestrudki (*Bembidion* spp.), zwinniki (*Trechus* spp.), szykonia (*Pterostichus* spp.) oraz latacze (*Pseudophonus* spp.). Z kusakowatych dominującym gatunkiem jest rydzenica (*Aleochara bilineata*). 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.

6.2.7. Metoda chemiczna

Metoda integrowanej ochrony przed szkodnikami nie zabrania stosowania zoocydów – środków do zwalczania szkodników. Środki te powinny charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt,

szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do zoofagów (drapieżców i pasożytów) oraz bezpieczniejszą formą użytkową. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Uwaga – ten sam środek posiada różne okresy karencji w stosunku do określonych gatunków warzyw.

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, poczwariki) 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, mi-niurek i ziemioerek stosuje się żółte tablice lepowe. Do odławiania wciornastków zalecane jest stosowanie tablic koloru niebieskiego. Tablice o rozmiarach 20 x 20 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

TABELA 2. PROGI SZKODLIWOŚCI DLA NIEKTÓRYCH GATUNKÓW SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA SAŁACIE

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 1m ² uprawy do głębokości 20 cm*	marzec-wrzesień	larwa

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

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. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. Należy unikać stosowania środków w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożytecznej. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

6.3. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Stosowanie środków ochrony roślin, jak i niektóre niechemiczne metody zwalczania agrofagów (np. pielniki płomieniowe, zabiegi mechaniczne) mogą negatywnie wpływać na rozwój organizmów pożytecznych, spełniających ważną rolę w agrofitycenozach, głównie w ograniczaniu występowania szkodników. Zwiększanie się liczby gatunków roślin na określonym obszarze może pozytywnie wpływać na liczebność organizmów pożytecznych oraz sprzyjać ich rozwojowi. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi organizmów pożytecznych jest zwiększanie areału uprawy poplonów i międzyplonów, w ramach podniesienia

współczynnika zazielenienia, które mogą być dobrym siedliskiem do przetrwania wielu organizmów pożytecznych. Aktualna tendencja ograniczania zachwaszczenia do poziomu niezagrażającego plonom roślin uprawnych pozwala na zwiększenie bioróżnorodności w środowisku rolniczym.

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 stosowania środków 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 z rodziny biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomiłkowatych (Cantharididae), z sieciarek – złotooki (Chrysopa) oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych (Capsidae) i żartkowatych (Nabidae), muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), muchowatych (Muscidae) i łowikowatych (Asylidae), a z pająków Trombidium spp. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męszekowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae). Liczebność bielinków ogranicza barytkarz bieliniak (*Apanteles glomeratus*), a śmietki kapuścianej – błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic (*Aleochara* spp.). Szereg gatunków roślinożerców redukowana jest przez patogeniczne grzyby – owadomorki (*Entomophthora*), workowce – (*Aschersonia*), strzępczaki – (*Metarhizium*, *Paecilomyces*, *Beauveria bassiana*), ponadto biopreparaty zawierające riketsje i pierwotniaki zwalczające m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice.

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 uszkodzenia roślin poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Dobór terminu zabiegu taki, aby nie powodował 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 zapyłacze 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.

6.4. 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 długotrwałe działających form użytkowych
- zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago;

- nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach;
- nie zwalczanie mało licznych pokoleń;
- ochrona refugium (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników),
- stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progów 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 (przemienne).

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

6.5. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczoł 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:

- Bardzo toksyczne dla pszczoł (w przypadku wysokiego ryzyka),
- Toksyczne dla pszczoł (w przypadku średniego ryzyka).

Pestycydy (środki do zwalczania szkodników, chorób i chwastów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczoł, 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 gry-

zoniobójcze. Podział zależy od tego do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna. O stopniu toksyczności dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczoł.

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

Należy pamiętać, że nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczoł.

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających:

- Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczoł (okres prewencji pszczoł – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten bezpieczny dla pszczoł) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
- 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.
- Stosować środki mało toksyczne dla pszczoł.
- Przestrzegać okresów prewencji.
- Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
- 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 nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczoł podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Oddziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczoł. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczelech.

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

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. Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Środki stosowane dogłębowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub ulega 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.

Sz szczególnie groźne jest znoszenie cieczy użytkowej herbicydów przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości. Często dochodzi wtedy do uszkodzeń 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. Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Nie dostosowanie rozstawy rzędów rośliny uprawnej do szerokości opryskiwacza może spowodować na skrajnych rzędach słabsze pokrycie roślin cieczą użytkową, mniejszą skuteczność działania środka lub przekroczenie wysokości dawki.

Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropeł cieczy

(opryskiwanie drobnokropliste), jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znośnienia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Dlatego też opryskiwanie drobnokropliste należy wykonywać w dni bezwietrzne lub przy małym wietrze. 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 znośnieniu 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. Opryskiwacze podlegają okresowym badaniom sprawności i stanu technicznego w Stacjach Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Obowiązek taki obejmuje wszystkie opryskiwacze, kontrola powinna być przeprowadzona raz na 5 lat.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

W gospodarstwie wykonywane są zabiegi różnymi środkami ochrony roślin, które wymagają odmiennych parametrów roboczych opryskiwania, uwzględniających rodzaj stosowanego środka, opryskiwanego obiektu (roślina lub gleba), warunków atmosferycznych i agrotechnicznych. 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), zmianie ciągnika lub opon w kołach napędowych. Wykonywanie zabiegów środkami wymagającymi podobnych parametrów roboczych nie wymaga regulacji opryskiwacza.

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, uwzględ-

nając 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 metrów (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 metrów):

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

gdzie:

V – prędkość jazdy ciągnika w km/h

t – czas przejazdu odcinka 100 metrów 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/h

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 3.

6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą cieczą 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. Pomiar należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Międzynarodowa norma ISO określa standardowe, ujednolicone oznakowanie wydatku rozpylaczy, poprzez stosowanie różnych kolorów i kodów cyfrowych

TABELA 3. 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

Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

* Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO

(tabela 3), dzięki czemu można łatwo określić wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu przy tym samym ciśnieniu roboczym). 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. Rozpylacze różnych producentów mają również swoje oznaczenia np.: Albus – Axi 110 02; HARDI – F 110 02; Lechler – LU 02; Lurmark VP 02; TeeJet – XR 110 02 VS.

Sprawny opryskiwacz, wyposażony w precyzyjne rozpylacze o znanym wydatku cieczy użytkowej, gwarantuje zastosowanie właściwej dawki środka ochrony roślin i uzyskanie odpowiedniej skuteczności biologicznej. Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropeł o średnicy poniżej 100 μ) lub **średniokropliste** (5-10% kropeł o średnicy poniżej 100μ), dla herbicydów doglebowych – **średniokropliste** i grubokropliste (mniej niż 5% kropeł o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych – **średniokropliste**.

7.2. 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, 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.

Stosując mieszaniny środków w formie płynnej do zbiornika opryskiwacza należy wlać odmierzoną ilość jednego środka, wymieszać przy pomocy mieszadła, następnie wlać odmierzoną ilość drugiego środka i uzupełnić zbiornik wodą, dokładnie mieszając. W przypadku stosowania mieszaniny środka w formie płynnej z środkiem w formie stałej (proszek, granulaty), do zbiornika opryskiwacza należy wlać środek w formie płynnej, wymieszać przy pomocy mieszadła, a następnie wlać zawiesinę środka w formie stałej, sporządzoną w oddzielnym naczyniu, zgodnie z instrukcją stosowania, a następnie zbiornik uzupełnić wodą do potrzebnej ilości, ciągle mieszając. Stosując mieszaniny środków w formie proszków czy granulatów, każdy z nich należy rozmieszać w oddzielnym naczyniu i wlewać kolejno do zbiornika, przy włączonym mieszadle.

Ilość środka jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza można obliczyć według wzoru:

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

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. W etykietach środków podane są szczegółowe zalecenia stosowania, zwłaszcza wysokości dawki i wielkości kropli. 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.

7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków, w zalecanej temperaturze, odpowiedniej wilgotności gleby i prędkości wiatru. Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średnociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi. Nie należy używać rozpylaczy wirowych, gdyż nie zapewniają one równomiernego rozkładu cieczy użytkowej na opryskiwanej powierzchni, co może wpływać na skuteczność działania stosowanych środków.

Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią (gleba lub roślina), w zależności od kąta rozpylania rozpylacza. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola. Zwykle jednak opryskiwacze, zwłaszcza te mniejsze, nie mają stabilizatorów i wówczas należy zadbać o dokładne wyrównanie pola i nie pozostawiać bruzd, aby ograniczyć wahania belki polowej.

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. Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoznoszeniowe (antydryftowe). Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza optymalna prędkość robocza powinna mieścić się w przedziale 4-7 km/h. Przy większej prędkości następują zawirowania rozpylonej cieczy i pojawiają się różnice w rozkładzie środka na powierzchni uprawy. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z prędkością do 12 km/h, przy czym jako optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.

Aby zapobiec nakładaniu się cieczy na uwrociach, opryskiwacz powinien być wyłączony podczas zwraca-

nia, a pasy na końcach pola należy opryskiwać po wykonaniu zabiegu wzdłuż pola. Pozostawienie nie opryskanej części pola lub opryskanie części pola z większą prędkością daje możliwość rozprzodzenia na niej cieczy użytkowej, pozostałej po zabiegu oraz popłuczyn, które należy wlać do zbiornika opryskiwacza i wypryaskać na pozostawionej, nieopryskiwanej powierzchni pola.

Zastosowanie środków ochrony roślin, głównie herbicydów, może czasami spowodować wystąpienie uszkodzeń na roślinie chronionej. Uszkodzenia te mogą powstać w wyniku niewłaściwego doboru środka i jego dawki, zbyt wczesnego wykonania zabiegu, niekorzystnych warunków atmosferycznych, a także niewłaściwej techniki wykonania zabiegu, do której można zaliczyć: zastosowanie nieodpowiedniej aparatury, zanieczyszczony opryskiwacz, złe wymieszanie cieczy w zbiorniku, nierównomierne dawkowanie cieczy, niewłaściwa kalibracja, zły dobór rozpylaczy i parametrów opryskiwania (np. ciśnienie robocze). Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu

Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi. Opryskiwanie należy wykonywać w odpowiedniej temperaturze, najlepiej wieczorem lub rano, jeśli nie ma rosy. Przekroczenie zakresu temperatur może spowodować zmniejszenie skuteczności owadobójczej niektórych insektycydów czy uszkodzenia rośliny uprawnej przez herbicydy. 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 poknięcia 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 zawsze pozostają pewne ilości cieczy użytkowej w zbiorniku, pompie i innych

elementach opryskiwacza. Resztki te należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na powierzchni poprzednio opryskiwanej pełną dawką lub na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylanie 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. Wodę użytą do mycia aparatury należy wypryskać na powierzchni uprzednio traktowanej, lub na pozostawionym nieopryskiwanym pasie, stosując środki ochrony osobistej takie jak przy opryskiwaniu. Jednak najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylanie 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. Stanowisko takie można wykonać w gospodarstwie lub w wybranym miejscu dla kilku lub kilkunastu gospodarstw. Stanowisko takie jest najlepszym dla środowiska miejscem biodegradacji pestycydów.

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. Przetknięte 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

Środki ochrony roślin należy przechowywać w takich warunkach, aby utrzymać ich odpowiednią jakość, nie dopuścić do skażenia miejscowego ani do narażenia użytkownika i innych osób, zwłaszcza dzieci, na bezpośredni

kontakt ze środkiem lub inne zagrożenia. 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 MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN. Powinien być wyposażony w regały z półkami do ustawiania środków, umywalkę z wodą, zawieszoną instrukcję BHP. W magazynie powinien znajdować się sprzęt do otwierania paczek lub przesyłek, odzież ochronna (rękawice, fartuch i okulary ochronne), notatnik do zapisywania uwag. Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10°C. 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. Wyładunek środków dokonuje się w taki sposób, aby nie uszkodzić opakowania i nie zanieczyścić magazynu lub terenu wokół magazynu. Powinna być prowadzona ewidencja środków, np. na podstawie karty magazynowej, dokumentująca przychody i rozchody środków. Ilość środka pobranego do sporządzania cieczy użytkowych zapisywana jest w karcie magazynowej jak również w karcie opryskiwania. Otwarte opakowania ze środkami ochrony roślin powinny być odpowiednio zabezpieczane po pobraniu środka.

Przetknięte środki ochrony roślin, które nie zostały wykorzystane w okresie ważności środka, muszą być odpowiednio zabezpieczone (np. płyny zabez-

pieczone nakrętką i dodatkowo owinięte folią, proszki i granulaty zaklejane taśmą) i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych czy kartonach papierowych, które są ustawiane w wydzielonym dla tych środków i odpowiednio oznaczonym sektorze magazynu. Środki te powinny być okresowo przekazywane firmie zajmującej się przewożeniem substancji chemicznych do utylizacji. Należy systematycznie sprawdzać ważność środków.

Duży problem stanowią w ostatnich latach środki podrobione, a także nielegalny import równoległy, który często służy do przewozu podrobionych środków. Stosowanie takich środków naraża producenta na straty, może być przyczyną uszkodzenia roślin uprawnych, obniżenia ich skuteczności lub braku działania, a także zanieczyszczenia środowiska.

Aby ustrzec się przed takimi produktami należy:

- środki kupować 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. Wymagania te wynikają z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1). Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być zapisywane w notatniku integrowanej ochrony. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka (handlowa i substancji czynnej), termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunki pogodowe w czasie zabiegu i inne. Przykładowy sposób prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiono w tabeli 4. Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowy-

TABELA 4. PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN W GOSPODARSTWIE

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

wana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym, które dokonują m.in. przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń, pomieszczeń i środków ochrony, wykorzystywanych w integrowanej ochronie, a także sprawdzają prawidłowość prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej ochrony danego gatunku warzyw przed agrofagami. Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi też źródło informacji, które może służyć rolnikowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony przed agrofagami. Przydatne dla rolnika mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji czynnej stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania, skuteczności stosowanych środków.

Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin, rolnik powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości agrofagów oraz powodowanych przez nie objawów uszkodzeń i potencjalnych strat.

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 uni-

wersalną 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 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 podejmowaniu 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 wykorzystywana przy stosowaniu fungicydów i insektycydów do określania faz rozwojowych rośliny uprawnej.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych sałaty

KOD **OPIS**

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

- | | |
|----|---|
| 0 | 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 cm³
- 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
- 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 *Cenopodium album* w strukturze zachwaszczenia w zależności od gatunków warzyw i jego reakcja na niektóre herbicydy. Pam. Puławski: Zeszyt specjalny 129: 141-149.
- Dobrzański A., Anyszka Z., 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 Ogrodni* cze 11:28-30
- Golinowska M., 2009. *Ekonomika ochrony roślin w teorii i praktyce*. *Prog. Plant Protection/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. *Fitopatologia*. 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 Kwaciarnictwa, Skierniewice: 1069.
- Pruszyński G. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. *Prog. Plant Protection/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 Protection/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. *Progress Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, vol.45/2/
- Rogowska M. 2009. Możliwość zastosowania deltametryny w ochronie warzyw kapustnych *Progress Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, vol.49/2/ : 555-559
- 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 *Progress Plant Prot./Post. Ochr. Roślin*, vol.52/3/746-751
- Rogowska M., Wrzodak R., Wiercińska E. 2012. Zalecenia ochrony roślin na lata 2012/2013 cz. III. Warzywa, sady (warzywa, szkodniki). IOR-PIB, Poznań, 3-219
- Rogowska M., Wrzodak R., Szwejda J., 2013. *Program Ochrony Roślin Warzywnych*. Hortpress, Warszawa 2013: 117-228
- 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 Protection/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. *Ogólnopolska Konferencja Naukowa*, Instytut Warzywnictwa, Skierniewice:..17-23.
- Szwejda J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicz-

- nich. Prog. Plant Protection/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.
- Wilkaniec B., (red.), 2010. Entomologia. Entomologia szczegółowa 2., PWRiL, Poznań:388.