



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI SAŁATY POD OSŁONAMI

(wydanie czwarte zmienione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa



Warszawa, styczeń 2023 r.



INTEGROWANA PRODUKCJA
URZĘDOWO KONTROLOWANA

Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
dr inż. Natalii Skubij i dr inż. Agnieszki Stępowskiej

Aktualizacja opracowania pod redakcją:
dr inż. Natalii Skubij

Zespół autorów:
mgr inż. Ewa Badełek
dr inż. Maria Grzegorzewska
dr Monika Kałużna
dr Beata Komorowska
dr inż. Natalia Skubij
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr Katarzyna Pochrząst
dr inż. Agnieszka Stępowska
dr Agnieszka Włodarek
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Magdalena Ptaszek



Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

Metodyka została aktualizowana w ramach zadania celowego 6.3 „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

SPIS TREŚCI

Wstęp	4
I. Pochodzenie i opis gatunku	5
1.1. Wartość biologiczna i wykorzystanie	5
1.2. Wymagania klimatyczne sałaty	7
II. Agrotechniczne elementy w integrowanej produkcji sałaty pod osłonami	8
2.1. Produkcja rozsady	8
2.2. Ogólne warunki uprawy sałaty pod osłonami	10
2.2.1. Warunki klimatyczne	10
2.2.2. Okresy uprawy i następstwo roślin	11
2.2.3. Wymagania pokarmowe	12
2.3. Metody uprawy	13
2.3.1. Uprawa w gruncie szklarni lub tunelu	13
2.3.2. Uprawy w pojemnikach z substratem organicznym	15
2.3.3. Uprawa na matach z wełny mineralnej, kokosu i substratów sypkich	16
2.3.4. Uprawa w systemie rynien przepływowych (NFT)	18
2.3.5. Hydroponika pływająca (DFL)	20
2.3.6. Aeroponika	20
2.3.7. Inne sposoby uprawy	20
2.4. Dobór odmian	22
2.5. Zaburzenia fizjologiczne	23
III. Ochrona sałaty przed organizmami szkodliwymi	26
3.1. Choroby	29
3.2. Szkodniki	39
IV. Zbiór, przechowywanie i przygotowanie sałaty do obrotu	45
4.1. Zbiór	45
4.2. Warunki przechowywania	47
4.3. Opakowania stosowane do przechowywania i transportu	48
V. Zasady higieniczno-sanitarne	50
VI. Ogólne zasady wydawania certyfikatów IP	51
VII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji sałaty pod osłonami, uprawianej w gruncie	52
VIII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji sałaty pod osłonami, uprawianej w substratach	54
IX. Lista kontrolna dla warzyw pod osłonami	55

Wstęp

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin oraz nawożeniu, a także zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane użyciem pestycydów, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie IP daje m.in. gwarancję produkcji wysokiej jakości żywności, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych pozostałości substancji szkodliwych, mniejszych nakładów na produkcję (nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe) i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto, wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw. Integrowana Produkcja Roślin, w roku 2007 została uznana przez MRiRW za krajowy system jakości żywności, ze szczególnym naciskiem na Integrowaną Ochronę Roślin (IO) przed organizmami szkodliwymi.

System certyfikacji w integrowanej produkcji roślin prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa.

Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz. 2097 ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824). Metodyka Integrowanej Produkcji sałaty pod osłonami obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, nawożeniem, wyborem stanowiska, płodozmianem, przygotowaniem gleby, siewu, nawadnianiem, zabiegami agrotechnicznymi, doborem odmian, a także ochroną przed agrofagami oraz zbiorem i przechowywaniem. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów rolnych wyprodukowanych w systemie Integrowanej Produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki badań własnych, prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa-PIB oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wymogami Integrowanej Ochrony roślin i wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogródniczych.

I. Pochodzenie i opis gatunku

Salata siewna (*Lactuca sativa*) należy do rodziny astrowatych (Asteraceae, d. Compositae - złożone) podobnie jak wiele innych roślin uprawnych – warzyw (cykoria, endywia, salsefia, skorzonera) i kwiatów (astry, chryzantemy, stokrotki i in.) oraz gatunków dziko rosnących (np. mniszek lekarski). W przypadku sałaty, jadalna jest tylko nadziemna część wegetatywna, na ogół same liście, a u jednej z odmian botanicznych także pęd. Najbardziej popularna jest sałata głowiasta, której liście zawijają się do środka tworząc główkę. Inne mają formę gęstej rozety, ale również w tym przypadku używa się zwyczajowo nazwy „główka”. Ze względu na podobieństwo wyglądu odmiany takie są często mylone z endywią (*Cichorium endivia*), która wymaga bielenia wnętrza główki w celu pozbycia się gorzkiego smaku.

Sałaty o pokroju rozety były uprawiane już w starożytności, a do Polski trafiły na początku XVI wraz z Królową Boną. Opis gatunku i jego systematykę opracował jednak dopiero Linneusz w połowie XVIII wieku. Do dziś natomiast trwają spory, jaki gatunek był protoplastą sałaty uprawnej. Prawdopodobnie była to *Lactuca scariola* (syn. *L. serriola*) czyli tzw. sałata kompasowa, występująca dziko w Europie Południowej, Środkowej i Wschodniej, na południu Syberii, w Azji Mniejszej, północnych Indiach i Afryce. Łacińską nazwę gatunku przejęło wiele krajów i zaadoptowało, jako zwyczajową nazwę form uprawnych. Polską nazwę - sałata wzięto prawdopodobnie od nazwy potrawy, jaką najczęściej z niej przyrządzano na dworze Bony – mieszanka różnych warzyw (wł. insalata).

Obecnie wyodrębnia się cztery odmiany botanicznie (*lac.* variety, var.) gatunku sałata, różniące się cechami morfologicznymi (budowa liścia i całej części nadziemnej).

- sałata głowiasta *L. sativa* L. var. *capitata* L. – liście okrągławe, o zróżnicowanej powierzchni i brzegu blaszki liściowej, wyraźnie zwinięte główki; wyróżnia się dwie klasy w zależności od konsystencji liści:
 - sałata masłowa
 - sałata krucha
- sałata liściowa (rozetowa) *L. sativa* L. var. *foliosa* L, syn. *L. s.* var. *crispa* L. – rozeta liści odziomkowych o zróżnicowanej budowie, niezwijająca główki, wyróżnia się typy odmianowe w zależności od kształtu blaszki (np. typ listkowy, dębolistny, pierzasty);
- sałata rzymska *L. sativa* L. var. *longifolia* Lam, syn. *L. s.* var. *romana* Garst – luźno zwinięte główki lub wzniesione, sztywne rozety podługowatych, całobrzegich liści
- sałata łodygowa (szparagowa) *L. sativa* L. var. *augustana* Irish, syn. *L. s.* var. *asparagina* Bailey – liście wyrastające na wydłużonym pędzie, który jest główną częścią użytkową.

Na drodze krzyżówek uzyskano typy i odmiany o cechach pośrednich np. typ batavia – łącząca cechy sałaty masłowej i kruchej lub głowiastej i listkowej oraz formy „mini”.

Do gatunku sałata nie należą natomiast inne warzywa liściowe wykorzystywane do sałatek (tzw. salad vegetable) jak np. roszonek, rukola czy endywia.

1.1. Wartość biologiczna i wykorzystanie

W uprawach tunelowych dominuje sałata masłowa. Sałata krucha (lodowa) uprawiana jest jedynie wiosną, w tunelach nieogrzewanych, jako przedplon dla papryki, oberżyny

i pomidora. Sałaty liściowe i batwie (krzyżówki odmian głowiastych i liściowych) mają niewielki udział w produkcji tunelowej.

W uprawach szklarniowych większość sałaty produkuje się obecnie w systemach hydroponicznych (np. NFT). Wykorzystuje się sałaty masłowe, liściowe, bawie i rzymskie „mini”. Produktem z takich upraw są sałaty w pojemniku, sprzedawane z korzeniem, z możliwością dalszej uprawy w domu. Popularne są zwłaszcza kompozycje roślin o różnych barwach i wyglądzie liści tzw. trio. Moda na produkt konsumpcyjny, wymagający jak najmniej czasu na przygotowanie spowodowała wzrost popularności mieszanek warzyw liściowych gotowych do konsumpcji (liście cięte oraz małe i młodociane tzw. baby leaves). Sałaty spożywane są na ogół w stanie świeżym, jako komponent surówek lub w postaci samych liści z różnymi sosami. Można też poddawać je krótkiej obróbce termicznej (smażenie, opiekanie, gotowanie) w celu przygotowania np. zup.

Kaloryczna wartość sałaty jest bardzo niska (11-16 cal), a duża zawartość błonnika sprzyja procesom trawiennym i działa antyoksydacyjnie. Duże znaczenie dla procesów blokowania wolnych rodników ma również wysoka zawartość flawonoidów (polifenoli), szczególnie w sałatach czerwono-listnych. Sałata ma też sporo karotenoidów, zwłaszcza prowitamina A (β -karoten). Sałata krucha zawiera jej 300 jednostek IU, masłowa do 1200 IU, natomiast rzymska aż 3000 IU. W warzywach spożywanych bez przetworzenia, witaminy nie ulegają zniszczeniu. Sałata jest więc cennym źródłem witamin. W 100 g świeżej masy znajduje się 0,03-0,1 witamin B₁, B₂, 0,3-0,5 mg witaminy P, 5-24 mg witaminy C oraz witamina E. Najbardziej wartościowa pod tym względem jest sałata rzymska, najmniej krucha. Sałata zawiera też znaczne ilości białek i aminokwasów oraz składników mineralnych jak wapń, potas, magnez i żelazo. Sałata jest jedną z niewielu roślin, która wykazuje pozytywny efekt biofortyfikacji w jod poprzez stosowanie w uprawie zawierających ten składnik środków poprawiających właściwości gleby (np. Biojodis).

W sałacie występuje „sok mleczny” zawierający między innymi lactucopicrynę - sprawcę gorzkawego smaku, charakterystycznego dla niektórych odmian liściowych oraz starzejących się lub odwodnionych liści – zwłaszcza, gdy następuje inicjacja pędu kwiatostanowego. Na ogół sałata przez długi czas nie wykazuje nadmiernego pogorszenia się walorów smakowych.

Zdarza się jednak, że w sałacie mogą się znaleźć substancje uznawane za niepożądane lub szkodliwe. Najbardziej dyskusyjną grupą są azotany, Nie są jednak tak szkodliwe jak przedstawiają to media, ale wręcz niezbędne dla naszego zdrowia! Zdrowy organizm ludzki wydalą z moczem ponad 90% azotanów. Przeciętna, europejska dzienna porcja sałaty to 80 g (kilka liści), a w Polsce szacuje się znacznie mniejsze spożycie warzyw liściowych. Tak więc biorąc pod uwagę bardzo niewielkie dzienne spożycie sałaty, minimalne jest nawet potencjalne ryzyko niekorzystnego wpływu na zdrowie u osób starszych, z niewydolnością układu trawiennego i nerek. Azotany przyjmowane w tak małej ilości nie stanowią żadnego zagrożenia. Ich obecność w pożywieniu ma pozytywne znaczenie ze względu na ich naczyniowe działanie, za pośrednictwem szlaku NO₃⁻-NO₂⁻-NO (azotan-azotyn-tlenek azotu). Współczesne badania medyczne jednoznacznie stwierdzają, że dla ponad 90% populacji ludzkiej azotany w diecie są korzystne. Europejski Urząd ds. Bezpieczeństwa Żywności (European Food Safety Authority) określił dzienną, bezpieczną dawkę azotanów (ADI, Acceptable Daily Intake), wynosząca 3,7 mg NO₃⁻ (tj. 5mg NaNO₃) na kilogram masy ciała,

czyli np. 260 mg NO₃⁻ (350 mg NaNO₃) przy wadze 70 kg. Zgodnie z obecnie obowiązującym Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1258/2011 z dnia 2 grudnia 2011 r., poziom zawartości azotanów w sałacie masłowej i liściowej spod osłon nie może przekroczyć 5000 mg NO₃⁻/kg św. m. (od I.X do 31.III) i 4000 mg NO₃⁻/kg św. m. (od 1.IV do 30. IX.). W sałacie kruchej ilość azotanów nie powinna być wyższa niż 2000 mg NO₃⁻/kg św. m, a nieprzekraczalny poziom to 2500 mg NO₃⁻/kg św. m. (w przypadku odnotowanych słabych warunków świetlnych w danym okresie uprawy). Na poziom azotanów w sałacie największy wpływ ma okres uprawy (jego długość, intensywność światłość), Nadmierne dawki azotu nie są stosowane w uprawie sałaty, bo nie pozwalają na prawidłowe wykształcanie się główki i mogą sprzyjać ściemnieniu barwy liści.

W świeżej, zdrowej sałacie nieobecne są azotyny. Pojawiają się, jeśli po zbiorze przechowuje się główki brudne, które ulegają zaparzeniu i rozpoczynają się w nich procesy rozkładu. Takiej sałaty nie powinno się spożywać nawet po usunięciu nadgniętych liści.

Za granicę dopuszczalnej zawartości azotynów przyjęto 200 mg NO₂/kg produktu (http://www.inhort.pl/files/program_wieloletni/PW_2015_2020_IO/spr_2020/3.2_Stepowska_Zalecenia_nawozowe_salaty.pdf).

W uprawach pod osłonami metale ciężkie nie stanowią problemu ze względu na znaczne odizolowanie upraw od potencjalnie zanieczyszczonego powietrza. Monitoring azotynów skażenia gruntów uprawnych również nie wskazuje na zanieczyszczenie nimi gleby pod osłonami. Zastosowanie nawozów organicznych ogranicza dostępność metali ciężkich dla roślin.

1.2. Wymagania klimatyczne sałaty

Sałata jest rośliną dnia długiego, co oznacza, że ponad 14-godzinna ekspozycja na światło stymuluje wykształcanie pędu kwiatostanowego. W okresie wydłużającego się dnia (>10 godz.) na przyspieszenie kwitnienia ma wpływ również wysoka temperatura i niedobór wilgoci w podłożu. Sałata, której wzrost w naturalnych warunkach postępuje wraz z poprawiającymi się warunkami świetlnymi potrzebuje wprawdzie dość wysokiego poziomu azotu w podłożu, ale rosnąc intensywnie lub długotrwale „przerabia” go efektywnie na aminokwasy i białka. Dlatego w główkach w pełni wyrosniętych, o prawidłowo uformowanych liściach i barwie charakterystycznej dla odmiany na ogół nie identyfikuje się nadmiaru zmagazynowanych azotanów (forma „pokarmowa”), a tym bardziej ich zredukowanych form - azotynów (charakterystyczne dla rozkładających się tkanek). Im lepsze warunki świetlne, tym proces fotosyntezy i metabolizmu substancji odżywczych następuje szybciej. Jako roślina pochodząca z klimatu umiarkowanego sałata w stadium wegetatywnym lepiej znosi niższe temperatury niż upały. Optymalne temperatury mieszczą się w zakresie 12-18°C, choć w fazie 4-6 liści sałata znosi nawet krótkotrwale przymrozki (nawet do -4°C). W niskiej temperaturze, ale w dobrych warunkach świetlnych sałata rośnie powoli, ale nie ulega etiolacji. Gorsze są temperatury powyżej 25°C, które zaburzają gospodarkę wodną i hormonalną (przyspieszenie zakwitania), generują problemy z pobieraniem wapnia i oparzenia słoneczne.

Dla prawidłowego cyklu życiowego sałaty bardzo ważne są warunki wilgotnościowe. Sałata lubi podłoże stale wilgotne. Gdyby nie zagrożenia patogeniczne (głównie bakteryjne)

znosiłaby nawet krótkotrwałe zalania, o ile nie towarzyszyłaby im wysoka wilgotność powietrza. Nadmierną wilgotność powietrza sałata znosi o wiele gorzej. Ograniczona transpiracja powoduje zaburzenia w pobieraniu wody i składników odżywczych przez korzenie, oraz gromadzenie się wody między liśćmi. Sprzyja to niedoborom wapnia w tkankach położonych najdalej od korzeni i ich destrukcji a nawet naturalnemu gniciu liści uszkodzonych przez wodę mechanicznie. Brak możliwości pozbycia się wody z wnętrza główki powoduje warunki beztlenowe między liśćmi i ich zagniwanie.

II. Agrotechniczne elementy w integrowanej produkcji sałaty pod osłonami

2.1. Produkcja rozsady

Niezależnie od warunków uprawy, rozsadę sałaty przygotowuje się pod osłonami, w mnożarkach - szklarniach/tunelach, zwykle ogrzewanych i wyposażonych w system doświetlania roślin.

W integrowanej produkcji sałaty uprawianej w gruncie tunelu czy też w substratach konieczne jest do produkcji rozsady używanie materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard. Stosowanie materiału siewnego tej kategorii wskazane jest także przy siewie nasion bezpośrednio do gruntu tunelu. Od producent IP sałaty wymaga się przechowywania etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego. Przy zakupie rozsady - przechowywanie dokumentu dostawcy i paszportu roślin.

Ogrzewanie i doświetlanie rozsady jest niezbędne od listopada do marca, aby zapewnić roślinom 14-20°C i co najmniej 10 tys. luksów światła tj. natężenia promieniowania fotosyntetycznego (PAR) na poziomie 180 $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$.

Produkcja rozsady sałaty trwa od 3 do 6 tygodni, w zależności od warunków świetlnych. Im lepsze, tym okres ten jest krótszy. Rozsady można doświetlać w systemie fotoperiodycznym (wydłużanie dnia do max. 14 godzin) lub kompensacyjnym (tzw. asymilacyjnym) zwiększając natężenie światła w ciągu dnia). Do doświetlania służą:

- wysokoprężne lampy sodowe (HPS) o mocy 400-1000 W
- lampy diodowe (LED) - zespoły diod emitujące światło o różnej długości fali (głównie światło czerwone, niebieskie)

Niedobór światła, zwłaszcza po wschodach skutkuje wydłużaniem się części podliścieniowej i wydelikaceniem roślin. W konsekwencji rozety są zbyt wysoko osadzone, mało stabilne i podatne na uszkodzenia w czasie sadzenia, a w uprawie główki ulegają deformacjom. Najbardziej wrażliwa na niedobór światła jest rozsada sałaty kruchej i masłowej, najmniej odmian liściowych i rzymskich.

Sałata dobrze kiełkuje w pełnym świetle, ale przykrycie nasion pozwala utrzymać wilgotność niezbędną do kiełkowania (80-85% p.p.w.). Nasiona nieotoczkowane przykrywa się cienką warstwą substratu torfowego lub białą agrowłókniną, nasiona otoczkowane tylko agrowłókniną. Wyższa wilgotność podłoża jest niewskazana ze względu na zwiększone zagrożenie patogeniczne, zwłaszcza naloty ziemiówek i brzegówek.

Optymalna temperatura w czasie produkcji rozsady mieści 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 $>25^{\circ}\text{C}$ okrywa nasienna staje się nieprzepuszczalna dla gazów, kiełki zamierają wewnątrz niej i nasiona nie kiełkują. Pomocne jest chłodzenie nasion przed wysiewem w temperaturze ok. 5°C , przez 24 godziny. W okresie wysokich temperatur (późna wiosna, lato) 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 optymalna wilgotność podłoża utrzyma się dłużej.

Rozsadę w wielodoniczkach przygotowywaną do upraw letnich można też przenieść na rozsadnik gruntowy zacieniowany 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.).

Rozsadę sałaty produkuje się w różnych podłożach, zależnie od metody uprawy na miejscu stałym.

Do uprawy w glebie, podłożach organicznych i w systemie NFT (uprawa w rynnach przepływowych) sałatę wysiewa się do substratu torfowego, czasem wzbogaconego włóknem kokosowym lub perlitem. Substrat taki musi mieć odpowiednie pH (6-6,5) i składniki odżywcze na poziomie odpowiednim dla całego okresu wzrostu rozsady (zasolenie 1-1,5 g NaCl/dm³). Najlepsze są gotowe substraty z mieszanki torfu wysokiego włóknistego i ciemnego). **W integrowanej produkcji sałaty należy produkować rozsadę w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników. Producent IP zobowiązany jest do przechowywania dowodu zakupu substratu.**

Najlepszą metodą nawadniania rozsad w substratach torfowych jest deszczowanie drobnokropliste.

a) Do upraw tradycyjnych można wysiać 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 i grzybowymi.
- do wielodoniczek (96-160 komórek w tacy) ustawionych na ażurowym podłożu (stelaże bambusowe, stały z siatki itp.), aby umożliwić cyrkulację powietrza wokół komórek i zapobiegać kumulowaniu się wilgoci w ich dolnej części. Dzięki temu korzenie rozsady rozwijają się w całej objętości bryły korzeniowej, a nie zwijają w dolnej części komórki.
- do kostek torfowych o boku 3,5-4 cm umieszczonych w skrzynkach.

b) Do uprawy w NFT nasiona wysiewa się bezpośrednio do doniczek ażurowych lub innych indywidualnych pojemników umożliwiających przerastanie korzeni przez ścianki. Pojemniki takie powinny być z kolei ustawione na litym podłożu, aby właśnie przyspieszyć przerastanie korzeni w dół pojemnika, w kierunku zgromadzonej pod nim wilgoci. Im szybciej korzenie wydadną się z doniczki tym krótszy pobyt rozsad w mnożarce i lepszy wzrost korzeni i główek po ustawieniu na rynnach.

Do uprawy w wełnie mineralnej lub kokosie nasiona wysiewa się do nasączonych pożywką (pH-5,5-6, EC 1-1,7 mS/cm), zblokowanych mini-kostek z wełny (AO Block) lub

paluszków w styropianowych tacach (kiem plug) i bezpośrednio z nich przenosi do otworów w płytach (matach) uprawowych. Podłoża takie wymagają nawadniania połączonego z nawożeniem, czyli fertygacji, najlepiej w systemie podsiąkowym.

W tzw. suchej hydroponice (tace z roślinami pływające po powierzchni zbiornika z natlenioną pożywką) nasiona wysiewa do mini-kostek lub paluszków z wełny, umieszczonych w tacach dedykowanych takiej produkcji, zlokalizowanych w odpowiedniej sekcji całego systemu.

W trakcie produkcji rozsada sałaty, rzadziej niż inne gatunki, porażana jest przez *Pythium* sp. i *Phytophthora* sp. Należy jednak wystrzegać się wysokiej, powierzchniowej wilgotności podłoża, sprzyjającej porastaniu powierzchni substratu przez glony i nalotom ziemiorek 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 potrzeba odkażać. Pomieszczenia i cały sprzęt jednak powinien być co roku odkażony, zarejestrowanymi do tego celu preparatami, aby zmniejszyć niebezpieczeństwo porażenia chorobami, szkodnikami i organizmami saprofitycznymi.

2.2. Ogólne warunki uprawy sałaty pod osłonami

Sałatę uprawia się w szklarniach, zarówno w nowoczesnych jak i w starych szklarniach wolnostojących oraz ogrzewanych i nieogrzewanych tunelach wolnostojących i zblokowanych. W obiektach ogrzewanych sadi się głównie sałaty masłowe, liściowe i rzymską mini, w nieogrzewanych (od marca) również kruchą, ale tylko na najwcześniejsze terminy wiosenne. Terminy letnie (VI-IX) są mało popularne ze względu na konkurencyjne uprawy polowe. Uprawy jesienne trwają od września do początku listopada w obiektach nieogrzewanych, a w ogrzewanych do połowy grudnia, a nawet przez całą zimę. Możliwość uprawy w okresie zimowym ogranicza jednak brak doświetlania, bez którego nie można uzyskać główek o dobrej jakości i niskim poziomie azotanów.

Coraz bardziej popularne są jednak doświetlane uprawy w rynnach przepływowych (NFT) lub basenach, w kilkudziesięciu cyklach w ciągu roku.

2.2.1. Warunki klimatyczne

W produkcji sałaty konsumpcyjnej zależy nam na jak najlepszym wzroście masy wegetatywnej, ukształtowaniu rozety (tzw. główki) i jej jakości biologicznej. Od fizjologicznej kondycji roślin zależy też ich podatność na stresy abiotyczne (klimatyczno-żywnieniowe) i biotyczne (patogeniczne). Dlatego trzeba zapewnić roślinom optymalne warunki wzrostu:

- temperatura 12-16°C (min. 10°C max. 18°C),
- wilgotność powietrza 70-75% (sałata nie znosi nadmiernej wilgotności powietrza, zwłaszcza w nocy),
- wilgotność podłoża 75-80% p.p.w. (polowa pojemność wodna)

- intensywność światła ok. 15 tys. luksów (min. 10 lux)
- zawartość CO₂ w powietrzu na poziomie 3000 ppm

sprzyjają szybkiemu wzrostowi sałaty i zmniejszają niebezpieczeństwo infekcji mączniakiem rzekomym (*Bremia lactucae*). Wahania wilgotności podłoża i powietrza powodują problemy z transportem wapnia do najmłodszych liści - zamieranie wierzchołków liści zewnętrznych i wewnątrz główki (tipburn). Miejsca takie stają się podatne na szarą pleśń.

Wczesną wiosną i jesienią okres uprawy sałaty wynosi 6-8 tygodni, a od maja do września - 4 tygodnie. Duże znaczenie dla prawidłowego wzrostu ma też dostosowanie rozstawy roślin do terminu uprawy i charakterystyki odmian. 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 12 szt./m². Zwiększanie rozstawy ułatwia wprawdzie dostęp światła do liści, ale może generować straty wody parującej z gruntu i zachwaszczenie. Zbyt duże zagęszczenie jest groźniejsze. Ogranicza dostęp światła i CO₂ do liści i zwiększa wilgotność i temperaturę między nimi. Wydłuża się pęd a liście są długoogonkowe, przez co główki stają się luźne. Odmiany czerwonolistne słabiej się wybarwiają. Kondycja roślin jest osłabiona i stają się podatne na infekcje i stresy abiotyczne.

2.2.2. Okresy uprawy i następstwo roślin

W obiektach gruntowych sałata jest dobrym przedplonem dla ogórka, zwłaszcza partenokarpnego, pomidora, papryki i oberżyny. Pozostawia po sobie stanowisko, które może być jednak zanieczyszczone przez szarą pleśń i zgniliznę twardzikową, a nierzadko zachwaszczone. Nie wolno jednak używać przed jej uprawą żadnych herbicydów. Możliwe jest zastosowanie cyjanamidu wapnia w dawce 300 kg/ha (na wilgotną glebę), co najmniej 3 tygodnie przed sadzeniem. Nawóz ten ogranicza zachwaszczenie, likwiduje większość szkodników i organizmów chorobotwórczych, 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 kroplujących, co stabilizuje wilgotność podłoża na poziomie 70-75% p.p.w., bez zwilżania podstawy główki. Poplonowo sałatę można uprawiać od drugiej połowy sierpnia do końca listopada (w zależności od posiadanego obiektu i temperatury zewnętrznej). Jako poplon sałata uprawiana jest często po ogórku (w gruncie lub na balotach słomy) i wówczas może być zwiększone zagrożenie wciornastkiem. Dlatego obiekt taki wymaga szczegółowej lustracji i zabiegów odkażania przed sadzeniem sałaty.

Sałata może być uprawiana na stołach o podniesionych bokach, pozostałych po wysadzeniu rozsady, pod warunkiem, że miąższość substratu wynosi ok. 20 cm.

W szklarniach z dolnym systemem ogrzewania do produkcji sałaty wykorzystuje się wełnę mineralną, kokos i maty torfowe ułożone na ściółce z folii kiszonkowej (biało-czarna). Te same maty są użytkowane w 4-5 cyklach w roku. Do produkcji sałaty można wykorzystywać maty po uprawie pomidora czy ogórka.

Przy wyspecjalizowanej całorocznej produkcji sałaty w gruncie czy na wełnie mineralnej nie stosuje się następstwa roślin. Ze względu na to, że sałata nie jest porażana przez choroby korzeniowe powodujące więdnienie, nie ma potrzeby intensywnego odkażania takiego podłoża, ale wskazane jest przepłukanie go roztworami zarejestrowanych preparatów, w celu

zniszczenia grzybów i bakterii porażających części nadziemne. Jest to szczególnie ważne w systemach wodnych. Rynny przepływowe muszą być odkażane termicznie po każdym cyklu (parą wodną lub wodą o temperaturze min. 90°C), a co jakiś czas chemicznie.

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 zarejestrowanym środkiem chemicznym.

Zalecane jest, aby w otworach wietrznikowych i bramach wejściowych zainstalowane były siatki antyowadzie o średnicy oczek <1 mm, a na poziomie wierzchołków roślin żółte i niebieskie tablice lepowe sygnalizujące pojawy szkodników i eliminujące choćby częściowo ich populacje. Przydatne są również pułapki feromonowe dla motyli, których larwy żerują często na sałacie (piętnówki, błyszczki).

2.2.3. Wymagania pokarmowe

Sałata, jako rośliną o krótkim okresie wegetacji, wymagającą szczególnie dobre zbilansowanego odżywiania. Największe problemy wynikają jednak ze zbyt niskiego lub nadmiernego poziomu azotu w podłożu oraz trudności w pobieraniu wapnia. Ustalając nawożenie przed wegetacyjne w podłożach organicznych czy skład pożywki w hydroponice nie można dopuścić by w trakcie wzrostu rośliny wykazywały niedobór N (żółknące dolne liście). Z jednej strony zaburza to prawidłowy wzrost, z drugiej - nadprogramowe dokarmianie azotem może spowodować ściemnienie barwy liści i zwiększyć w nich akumulację azotanów tuż przed zbiorem. Z kolei, zbyt wysokie dawki azotu niekorzystnie wpływają na budowę liści i główki. Liście rozrastają się nadmiernie, ale roślina wykształca ich niewiele. Nerwy nie mają tendencji do zwijania do wewnątrz i w konsekwencji główka zawiązuje się bardzo słabo. Nie zawsze towarzyszy temu ściemnienie barwy. W drastycznych przypadkach przekarmienia roślin obserwuje się natomiast wykształcanie zredukowanych liści o pęcherzykowej powierzchni, tworzących płaską, ciemną rozetę.

Niedobór wapnia w podłożu może generować nie tylko zbyt niskie pH (<5,5) i utrudnione pobieranie Mg oraz mikroelementów, ale również niedosyt Ca w liściach, co skutkuje wspomnianym wyżej zamieraniem ich brzegów.

Sałata bardzo dobrze reaguje na suplementarne dokarmianie molibdenem (Mo), który ogranicza ryzyko akumulacji azotanów nawet w niesprzyjających warunkach uprawowych oraz krzemem (Si), który zwiększa mechaniczną odporność korzeni i liści na patogeny i stres wilgotnościowy.

**Nawożenie należy prowadzić na podstawie wyników analizy podłoża,
zgodnie z zalecanymi poziomami zawartości NPKMgCa.**

W uprawie sałaty można stosować różne środki poprawiające właściwości gleby i stymulatory wzrostu korzeni i masy nadziemnej mając jednak na uwadze ich wpływ na barwę liści, rozwój mikroflory w przewodach nawadniających i zabarwienie pożywki krążącej w obiegu zamkniętym (ciemna barwa roztworu ogranicza jego odkażenia światłem UV).

Specyficzną formą dokarmiania sałaty jest podawanie dwutlenku węgla, jako substratu niezbędnego w procesie fotosyntezy. Jest to wskazane szczególnie, kiedy niemożliwe lub bardzo ograniczone jest wietrzenie, a więc dopływ CO₂ z atmosfery. Dotyczy to głównie okresów o najniższych temperaturach i bardzo intensywnych systemów produkcyjnych (bezglębowych). Dwutlenek węgla jest cięższy od powietrza, dlatego nawet w czasie zimy, krótkotrwałe i niewielkie otwarcie wietrzników, szczególnie bocznych lub dachowych od strony nawietrznej (na tyle na ile pozwala prędkość wiatru) powoduje zwiększenie jego stężenia w otoczeniu roślin. Równie ważne z tego względu jest intensywne wietrzenie w okresie wysokich temperatur, kiedy poziomy ruch powietrza wzmaga jego wymianę w łąnie. Z powietrza między liśćmi CO₂ wyczerpywany jest przez rośliny bardzo szybko i brak powietrza zasobnego w ten gaz spowalnia proces fotosyntezy i negatywnie odbija się na kondycji roślin. W okresach ograniczonego wietrzenia, przy doświetlaniu roślin i w bardzo intensywnej produkcji, stosuje się techniczne metody dostarczania dwutlenku węgla. Obecnie pochodzi on najczęściej ze zbiorników z czystym CO₂ lub procesu spalania spalin (np. w kogeneracji).

**Nawozy i stymulatory, również dolistne, najskuteczniej działają w czasie fotosyntezy, czyli podczas ekspozycji roślin na światło.
Najlepiej jest dokarmiać rośliny 2 godziny po wschodzie słońca.
Podczas oprysków warunkiem jest sucha powierzchnia liści.**

2.3. Metody uprawy

Sałatę pod osłonami można uprawiać wszystkim znanymi metodami, od tradycyjnych w gruncie szklarni/tunelu, poprzez technologie ze zmniejszonymi objętościami podłoża po hydro- i aeroponiki, w systemach stałych i wędrujących (np. NFT, DFL), poziomych i wertykalnych. Bardzo dobrze sprawdza się również w aquaponice (uprawa roślin + chów ryb). Wszystko zależy od możliwości technicznych obiektu. Warunkiem powodzenia produkcji jest zawsze dopasowanie wszystkich elementów technicznych danego systemu, odpowiednio ułożone żywienie roślin (sposób podawania składników odżywczych, ich ilość i stężenie) oraz utrzymywanie optymalnych dla sałaty warunków klimatycznych.

Tradycyjna uprawa w gruncie czy w substracie torfowym w odkrytych pojemnikach jest najmniej kosztowna, ale wymaga zwrócenia bacznej uwagi na stan fitosanitarny podłoża i roślin, dostarczania znacznych ilości nawozów i wody. Wszelkie metody umożliwiające odizolowanie podstawy główki od podłoża zmniejszają niebezpieczeństwo infekcji patogenicznych (zwłaszcza bakteryjnych) i zużycie środków ochrony roślin. Precyzyjne żywienie i nawadnianie roślin, szczególnie w układach zamkniętych, znacząco ogranicza zużycie nawozów i wody.

2.3.1. Uprawa w gruncie szklarni lub tunelu

Sałata pobiera z gleby 60%-80% zawartego w warstwie ornej azotu, 10-30% P i mniej więcej tyle samo potasu. Na wytworzenie 1 kg masy potrzebuje około 130 g podstawowych

składników. Jej wymagania, co do zasobności wynoszą 700 g NPKMgCa/m², a więc przy plonie 5 kg/m², wykorzystuje zaledwie 20% składników, z czego większość stanowi azot. Pozostałe 80% pozostaje w glebie. Przy prawidłowo ułożonym zmianowaniu (np. sałata, jako przedplon dla pomidorów) składniki te wykorzystywane są przez rośliny plonu głównego lub sałatę w kolejnych cyklach.

Sałata bardzo dobrze plonuje po oborniku. Można ją uprawiać nawet w pierwszym roku po jego przyoraniu. W bilansie składników należy wówczas uwzględnić 25 mg N i 90-140 mg K na 1 dm³ pochodzące z obornika bydlęcego. Ze względu na minimalną ilość wnoszonego fosforu (1,5-5 mg P/dm³) można pominąć go przy obliczaniu dawki mineralnych nawozów fosforowych. Pod osłonami stosuje się też komposty roślinne w dawce podobnej jak obornik. Zależnie od składników kompostu, zawartość potasu i fosforu może się znacznie różnić. Przygotowywane samodzielnie komposty z kory i trocin drzew iglastych wymagają wzbogacenia w azot (3-5 g N/m³), przez zastosowanie mocznika, gnojówki lub gnojowicy i leżakowania przez kilka miesięcy. Nie później niż dwa tygodnie przed sadzeniem należy ustalić dawkę nawozu z Ca oraz ilość pozostałych składników do uzupełnienia. Nie należy układać obornika czy kompostu w rowkach, przykrywanych ziemią, na których potem sadi się rośliny, ponieważ może doprowadzić do „przypalenia” korzeni sałaty. Torf niski może spełniać rolę nawozu organicznego, w ilości stanowiącej ok. 20% warstwy ornej. Jego odczyn jest zbliżony do obojętnego, ale może mieć bardzo zróżnicowany skład chemiczny.

Zawsze trzeba pamiętać, o dokładnym i niezbyt głębokim (15-20 cm) wymieszaniu nawozów z glebą. Wtedy dopiero materia organiczna poprawia właściwości fizyczne gleby, głównie strukturę oraz pojemność wodną i powietrzną. Nawozy organiczne stosuje się tylko przed pierwszym cyklem sałaty w sezonie.

Dla prawidłowego uzupełnienia składników pokarmowych konieczna jest analiza gleby. **W integrowanej produkcji sałaty pod osłonami w gruncie konieczne jest wykonanie analizy zasobności gleby przed rozpoczęciem uprawy. Na podstawie otrzymanych wyników analizy określa się potrzeby nawozowe oraz zastosowanie optymalnego nawożenia.** Zawartość składników pokarmowych w glebie powinna kształtować się na poziomie (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. Tradycyjnie uprawianej sałaty pod osłonami nie nawozi się pogłównie, za wyjątkiem dokarmiania Ca, które zmniejsza ryzyko tipburn i porażenia przez antraknozę. Obliczając dawki nawozów należy uwzględnić, że 1 mg składnika w 1 dm³ podłoża, przy 20 cm warstwie ornej oznacza 2 kg tego składnika na hektar.

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 wpływają toksycznie na sałatę. Najlepszą formą nawozową azotu dla upraw wczesnowiosennych jest mocznik, saletra amonowa i siarczan amonu, które zmniejszają ryzyko kumulacji azotanów w warunkach niedostatecznej intensywności światła, lub przy krótkim cyklu uprawy. Można dzięki nim również obniżyć odczyn gleby. Zastosowanie ich w warunkach drastycznie obniżonego natężenia światła może jednak skutkować toksycznością dla roślin. Zalecane jest natomiast stosowanie nawozu mikroelementowego z molibdenem (Mo), co z kolei wpływa na obniżenie zdolności gromadzenia NO₃⁻ w liściach sałaty. Do kompleksowego przygotowania podłoża coraz częściej stosowane są mieszanki nawozowe oraz nawozy wieloskładnikowe, które

zapobiegają jednostronnemu przenawożeniu, nie powodują zasolenia a ich składniki w mniejszym stopniu są wymywane z warstwy ornej. Stosowanie ich stale w tej samej dawce, przed każdym cyklem sałaty jest nieefektywne, gdy nie wiemy, jaki jest rzeczywisty ubytek składników z podłoża.

Gruntowej sałaty pod osłonami nie nawozi się pogłównie. Jedynym wyjątkiem jest dokarmianie wapniem, które zmniejsza ryzyko porażenia przez antraknozę. Nie jest to jednak zabieg całkowicie skuteczny, jako uzupełnienie niedoboru Ca w liściach, ponieważ pierwiastek ten jest w znikomym stopniu pobierany i transportowany w dół rośliny. Zwiększenie skuteczności zabiegu uzyskuje się tylko przy dokładnym pokryciu liści roztworem nawozu lub stymulatora wzrostu w zalecanych przez producentów dawkach (mrowczan wapnia, roztwory wapnia organicznego, chlorek wapnia, saletra wapniowa). Zabiegi można wykonywać od sadzenia do momentu zamknięcia główki.

Wskazane jest ściółkowanie gruntu grubą czarną lub brązową agrowłókniną (min. 50g/m²), co ogranicza wzrost chwastów i parowanie wody z gleby.

Nawadnianie roślin najlepiej jest prowadzić poprzez linie kroplujące (1 przewód/2 rzędy roślin) o rozstawie emiterów, co 20-25 cm. Wypływ z emitera powinien wypadać w równych odstępach od roślin, zarówno w rzędzie jak i w międzyrzędziach. Od tego zależy równomierność nawadniania i wzrostu sałaty. Dawki i częstotliwość nawadniania zależy od aktualnej wilgotności podłoża. Prawidłowa wilgotność na głębokości 5-10 cm kształtuje się na poziomie około 70-80% p.p.w. Praktycznie można to określić ścisłkając w dłoni grudkę podłoża (metoda palpacyjna). Woda nie powinna przeciekać przez palce, a po rozwarciu dłoni podłoże nie może się rozsypywać, która powinna wynosić 70-75% p.p.w (gleba klejąca się w dłoni, bez odcieku). Optymalnym rozwiązaniem jest nawadnianie na podstawie wskazań przyrządów pomiarowych przy wskazania siły ssącej 0,02 kPa.

W jesiennej uprawie (do końca października), warto zwracać uwagę na sygnalizację przymrozków. Zamgławianie uprawy zmniejsza niebezpieczeństwo przemrożenia liści.

W uprawach gruntowych rozstawa roślin zależy od odmiany i warunków świetlnych. wiosna i jesienią zagęszczenie może być większe (20-25 szt./m²) niż późną wiosną i latem (16 szt./m²), ponieważ w tym czasie uprawia się odmiany o zwartym pokroju a rynek toleruje mniejsze główki.

2.3.2. Uprawy w pojemnikach z substratem organicznym

Sałata nadaje się do uprawy w pojemnikach wypełnionych próchnicznym podłożem, (najlepiej substratem torfowym) o dużej chłonności i retencji wody, o pH 5.5-6.5, z prawidłowo zbilansowanymi składnikami pokarmowymi. W pojemnikach jest mniejsze zużycie nawozów a wykorzystanie składników mineralnych lepsze niż w uprawie gruntowej. Nawozy można wyeliminować z pożywek około 7-14 dni przed zbiorami, co sprzyja maksymalnemu wykorzystaniu nagromadzonych substancji i ogranicza kumulację azotanów. Główki zawierają nawet do 10 razy mniej azotanów niż uprawiane w tym samym czasie w gruncie (4000 mg NO₃/kg), a ich wielkość i jakość nie odbiega od roślin z upraw tradycyjnych. Rośliny praktycznie nie mają styczności z podłożem a więc mniejsze jest zagrożenie patogenami odglebowymi. Pojemniki można dowolnie przestawiać, regulując zagęszczenie w miarę wzrostu roślin lub wystawiać je poza osłony, jeśli zachodzi

konieczność opróżnienia miejsca w szklarni czy tunelu. W przypadku fertygacji stosuje się bezchlorkową pożywkę o jak najmniejszej zawartości amonowej formy azotu, pH ok. 6, EC=1,5-1,8 mS cm⁻¹ i składzie: 120 mg N, 30-50 mg P, 250-300 mg K, 30-60 mg Mg, 200 mg Ca w 1000 dm³ roztworu roboczego.

Rośliny można sadzić w dużych płaskich kontenerach (15 cm głębokości) lub w doniczkach o pojemności 1,5 dm³ wypełnionych substratem torfowym o zasobności odpowiedniej dla sałaty (w ciągu uprawy będzie tylko nawadniana) lub substratem o niskiej zasobności wymagającym fertygacji podczas wzrostu roślin. Doniczki ustawia się w rozstawie 25x25-30 cm, na macie podsiajkowej (lepsze utrzymywanie wilgotności) i nawadnia poprzez system kroplowy z przewodami doprowadzonymi do każdej doniczki. Dzienna dawka wody dla rośliny wynosi wiosną 200 cm³, a jesienią 150 cm³.

Wszystkie zalety upraw pojemnikowych, przy jednocześnie niskim nakładzie kosztów, ma metoda polegająca na sadzeniu rozsady w workach wypełnionych substratem organicznym. Może to być podłoże świeże lub pozostałe po uprawie np. ogórka. Coraz częściej można kupić gotowe worki z podłożem przystosowanym do bezpośredniej uprawy warzyw z substratem z torfu wysokiego, odkwaszonego dolomitem lub kredą do pH ok. 6, o zawartości 1,5 kg nawozu (o procentowej zawartości NPK np. 12–14–24) w 1 m³. Liczba sałat sadzonych na worku zależy od jego wielkości. Należy zachować zagęszczenie zgodne z zaleceniami dla danego okresu uprawy i odmiany sałaty. Worki można układać bezpośrednio na powierzchni gruntu lub na stołach na folii zabezpieczającej przed przedostawaniem się wód drenarskich do gleby. Nawożenie wprowadza się dopiero w okresie zwijania główek stosując roztwory nawozów, takie jak do uprawy w doniczkach, wykorzystując nawozy z małą zawartością amonowej formy azotu. Do fazy zwijania główek wodę podaje się w ilości 100-200 cm³/roślinę np. 4 razy dziennie przez 4 min. Później, zwiększenie dawki do 200-300 cm³ uzyskuje się przez wydłużenie czasu podawania. Przed końcem uprawy (3-5 dni w lecie, 10-14 dni zimą) należy wyeliminować z pożywki nawozy i podlewać samą wodą, nie dopuszczając do przesuszenia substratu.

Również na podłożach po wiosennej uprawie ogórka (baloty słomy, drobna i gruba siczka ze słomy, mieszanka drobnej siczki z korą lub substrat torfowy w workach) można uprawiać sałatę w trzech kolejnych cyklach, poczynając od lata (bezpośrednio po zakończeniu uprawy ogórka). Jeśli na worku rosły dwa ogórki a posadzono 6 sałat, każda kapilara musi nawodnić trzy rośliny, dlatego trzeba zwiększyć jednostkowy wydatek wody o 30-50%. Zasady upraw są takie jak na workach ze świeżym substratem, konieczna jest jednak wstępna analiza podłoża w celu przygotowania prawidłowego programu nawożenia. Jeśli zawartość podstawowych składników jest optymalna dla sałaty, przed ustawieniem roślin podłoże nasącza się tylko wodą. W kolejnym cyklu na tych samych podłożach (sadzenie około połowy września) zmniejsza się dawki wody. Na tych samych podłożach można sałatę uprawiać zimą w obiekcie ogrzewanym.

2.3.3. Uprawa na matach z wełny mineralnej, kokosu i substratów sypkich

W szklarniach z dolnym systemem ogrzewania do produkcji sałaty można wykorzystać wełnę mineralną i kokos (ale również worki wypełnione perlitem, torfem, węglem brunatnym, siczką słomianą) ułożone na ściółce z folii kiszonkowej (biało-czarna). Te same maty są

użytkowane w 4-5 cyklach w roku, także jako podłoże po uprawie pomidora czy ogórka. Ze względu na to, że sałata nie jest porażana przez choroby powodujące więdnienie nie ma potrzeby odkażania takiego podłoża. Nie ma też konieczności różnicowania wilgotności podłoża między dniem a nocą, wręcz przeciwnie - wyrównana wilgotność sprzyja wzrostowi wegetatywnemu.

Rozsadę w paluszkach lub kostkach wysiewnych (AO blok) wciska się w nacięcia w macie, rośliny w kostkach rozsadowych, ewentualnie pierścieniach z substratem torfowym ustawia się na płytach, w liczbie zależnej od okresu uprawy i szerokości płyty:

- płyta 20 cm – 6 do 8 sztuk w dwóch rzędach, naprzemianlegle;
- płyta 15 cm – 5 sztuk w jednym rzędzie (późna wiosna, lato),
– 6 sztuk w dwóch rzędach, naprzemianlegle (jesień - wczesna wiosna);

Nowe płyty wełny przeznacza się do uprawy całorocznej, czyli do 5-7 cykli uprawowych. Płyty układa się w rzędach, co 20-25 cm. Po raz pierwszy używane, muszą być najpierw zakwaszone do pH 5,7-6 (tak samo jak paluszki, AO bloki i kostki rozsadowe), a następnie nasączone pożywką. Po zakończeniu każdego cyklu uprawy, płyty muszą być przepłukane, a ostatni wyciąg z płyt poddany analizie. Przesuszone płyty, bez zakwaszania nasącza się świeżą pożywką (3-5 dm³ na płytę) o składzie zmodyfikowanym zgodnie z wynikami analizy, a dalej postępuje się tak jak przy pierwszym cyklu. Okres podawania pożywki o ustalonym EC i odpowiednim składzie jest uzależniony od okresu uprawnego i związany z intensywnością promieniowania. EC pożywki powinno zmieniać się w następujący sposób:

- po sadzeniu $1,7 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$
- po ukorzeniu $2,1-2,3 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$
- od zwijania do wypełniania główek stopniowy spadek do $1,5 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$
- 14 dni przed zbiorem ok. $1 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ (bez nawozów za wyjątkiem saletry wapniowej)
- 7 dni przed zbiorem $0,5-0,7 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$ (na ogół sama woda)

Przy nadmiernym wzroście EC płyty przemywa się wodą, a przez kilka następujących dni rośliny nawozi się roztworem o stężeniu zmniejszonym o 50-70%, powoli podnosząc je do zalecanego poziomu. Roztwór pożywki powinien być dawkowany przynajmniej 3 razy dziennie. W okresie wiosenno-letnim dzienna dawka pożywki dla 1 rośliny wynosi 150-300 dm³, a jesienią i zimą 50-100 dm³.

Sałatę można sadzić też na płytach pozostałych po zakończeniu uprawy pomidora czy ogórka. Płyty przygotowuje się tak jak w przypadku kolejnych cykli sałaty uprawianej po sobie. Każdy pozostawiony po pomidorach emiter obsługuje ok. 1,7-2,7 rośliny. Wypływająca z niego ilość wody powinna wynosić około 1,2-1,5 dm³ dziennie, aby utrzymać płytę w wilgotności 75-85 % p.p.w.

Do uprawy w matach konieczne jest opracowanie pożywek o składzie zależnym od składu wody, okresu uprawy, fazy rozwojowej. Wyeliminowanie N z pożywki na kilka przed zbiorami zmniejsza poziom azotanów o 30-50% w stosunku do upraw gruntowych. Przykłady pożywek do uprawy na wełnie mineralnej podano w tabeli 1. Wykorzystując podłoża organiczne (torf, węgiel brunatny, słoma) konieczne jest uwzględnienie sorpcji biologicznej azotu w początkowym okresie użytkowania nowych mat.

Tabela. 1. Przykładowy skład pożywki do uprawy sałaty na wlewie mineralnej

Składnik	Zawartość składników (w mg·dm ⁻³ pożywki)		
	EC = 1,7 mS·cm ⁻¹	EC = 2,1 mS·cm ⁻¹	EC = 2,3 mS·cm ⁻¹
N-NO ₃	120	180	200
P	25	39	60
K	115	240	300
Mg	15	52	50
Ca	95	190	170
HNO ₃	4 cm ³	6 cm ³	6 cm ³

W integrowanej uprawie sałaty w substratach, do przygotowania pożywek nawozowych i nawadniania konieczne jest używanie wody poddanej analizie fizykochemicznej. Na podstawie analizy wody opracowuje się skład pożywki uwzględniający wyniki tej analizy.

Analizę wody, pożywek i podłoży można wykonać w np. w stacjach chemiczno-rolniczych lub w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach.

Ponieważ zagęszczenie płyt po pomidorze lub ogórku jest zbyt małe dla uprawy sałaty, w celu efektywnego wykorzystania powierzchni, między rzędami płyt układa się dodatkowe maty lub ustawia się rozsady wyprodukowaną w dużych „pomidorowych” kostkach. Roztwór z przelewów, podsiąkowo nawadnia kostki. Trzeba jednak dość często mierzyć EC i pH tej cieczy i korygować jej skład. Roztwór z przelewów ma, bowiem wyższe stężenie i pH niż podawana pożywka. Inne są w niej również zawartości składników ich wzajemny bilans.

2.3.4. Uprawa w systemie rynien przepływowych (NFT)

Coraz większą popularnością cieszy się uprawa sałaty w systemie rynien przepływowych, czyli w cienkowarstwowych kulturach przepływowych (*ang.* Nutrient Film Technique, NFT). Ze względu na opłacalność produkcji jedynie przy całorocznej, wielocyklowej uprawie, konieczne jest jednak posiadanie ogrzewanej szklarni, o powierzchni min. 0,5 ha. Szklarnia musi być wyposażona w system przesuwanych rynien z otworami na wstawienie roślin. Technologia produkcji opiera się na fertygacji ciągłej w obiegu zamkniętym (recykulacja), dlatego istotne jest również odpowiednie wyposażenie techniczne (zbiorniki na wodę, pożywkę czystą i zużytą, dozowniki, filtry, stacje odkażania itp.) włącznie z komputerem klimatycznym sterującym procesami ogrzewania, chłodzenia, wietrzenia, cieniowania, doświetlania itp.

Produkcja polega na zapewnieniu roślinom stałego dostępu do pożywki omywającej korzenie roślin ustawionych w otworach rynien. W miarę wzrostu roślin rynny przesuwają się od sekcji rozsadowej (inne warunki klimatyczne niż w pozostałej części obiektu) w kierunku stanowiska zbioru. Po opróżnieniu (rośliny wyjmowane wraz z bryłą korzeniową) rynny poddawane są na bieżąco odkażaniu gorącą parą wodną i wracają na początek ciągu. Co kilka cykli muszą być odkażone bardzo dokładnie, ponieważ w trakcie uprawy gromadzą się w nich i na korzeniach bakterie patogeniczne. W trakcie wędrówki, można zmieniać odstęp między rynnami, zmniejszając zagęszczenie roślin odpowiednio do uzyskiwanej przez nie wielkości.

- Temperatura wody nie powinna przekraczać 21°C. Przy niskiej temperaturze w szklarni (10-12°C) temperatura wody ok. 17°C sprzyja lepszemu wzrostowi.
- Temperatury powietrza nieco wyższe niż w uprawach tradycyjnych: w dzień 20-24°C (absolutne maksimum 25°C), w nocy 15-19°C, zwiększają efektywność produkcji dzięki skróceniu cykli wegetacyjnych a tym samym zmniejszeniu kosztów poszczególnych cykli i zwiększeniu ich liczby w ciągu roku. W tych warunkach trudniej jest jednak utrzymać doskonałą zwartość główki i wybarwienie odmian czerwonołistnych.
- Pożywki powinny być napowietrzane chłodnym powietrzem do wartości o 8 ppm tlenu w wodzie, w trakcie przepływu przez rynny. Zbyt ciepłe powietrze podnosi temperaturę wody.
- Wspomaganie uprawy światłem sztucznym jest wskazane w okresach jego niedoboru. Ogólna ilość światła fotosyntetycznie czynnego powinna wynosić 12-17 moli/m²/dobę (więcej przy wyższych temperaturach).
- Dokarmianie dwutlenkiem węgla jest konieczne przy ograniczonym dostępie powietrza atmosferycznego. Jego zawartość w powietrzu szklarni powinna wynosić 1000-1500 ppm.

Oprócz przestrzegania warunków klimatycznych konieczne jest stosowanie pożywki ściśle dostosowanej do wymagań roślin w zależności od warunków świetlnych, fazy wzrostu, charakterystyki odmian. Najczęściej stosowana pożywka ma pH 5- 6,4, EC 1,4-1,6 (max. 2,2) mS/cm i skład podany w tabeli 2.

Tabela. 2. Przykładowy skład pożywki do uprawy sałaty w hydroponice (NFT/DFL)

Makroskładniki w 1 L pożywki			Mikroelementy w 1 L pożywki		
składnik	mmol	mg	składnik	μmol	mg
N-NH ₄	0,1	1,4	Fe	40	2232,0
N-NO ₃	12	168,0	Mn	5	274,5
P	25	775,0	Zn	4	261,6
K	4	156,4	B	30	324,0
Mg	1	24,3	Cu	0,6	38,1
Ca	4,5	180,4	Mo	0,5	48,0
Cl	<6	<213,0			
SO ₄ ²⁻	1,25	120,1			
HCO ₃ ⁻	<6	366,0			

Poziom pożywki w rynnach powinien wynosić do 4 mm, tak aby roztwór opływał tylko korzenie roślin, nie moczając pojemnika. Intensywność pożywki powinna kształtować się na poziomie ok. 1 L/min. w systemie podawania ciągłego (24/7) lub z godzinna przerwą rano i wieczorem (22/7). Zwiększenie szybkości przepływu >2 L/min lub zmniejszenie <0,5 L/min. skutkuje zaburzeniami bilansu pobieranych składników. Aby osiągnąć ten zakres natężenia przepływu na każde 40 cm długości rynny powinien przypadać 1 cm różnicy nachylenia.

2.3.5. Hydroponika pływająca (DFL)

W hydroponice pływającej (*ang.* Deep Flow Technique, DFT) tace z roślinami umieszczone są na powierzchni basenów o głębokości 10-20 cm wypełnionych pożywką (tabela 2). W basenach muszą być zainstalowane pompy napowietrzające, a tace poruszają się napędzane systemem cięgieł. Pożywka w basenie musi być dopasowana do wymagań roślin w różnym wieku, ponieważ w ciągu wielu cykli, w tym samym basenie znajdują się młode i starsze rośliny. Tace wędrują po basenie od miejsca wysiewu do punktu zbioru, gdzie rośliny są wyjmowane wraz z korzeniami i umieszczane w opakowaniach jednostkowych.

Hydroponika pływająca nazywana jest czasem „suchą” hydroponiką, ponieważ ani podłoże ani roślina nie styka się z powierzchnią pożywki w basenach. Podłoże (wełna mineralna, piana syntetyczna) umieszczone jest w lekkich tacach o specjalnie wyprofilowanych komórkach z małym otworem w dnie. Przez taki otwór korzenie przerastają do roztworu i tylko one są w nim zanurzone.

2.3.6. Aeroponika

Technologia aeroponiczna różni się od hydroponiki sposobem dostarczania roztworu odżywczego do korzeni. Rośliny są zawieszane w poziomych lub pionowych rynnach tak, aby ich korzenie mogły swobodnie zwisać w świetle zbiornika a części zielone nie stykały się z cieczą. Nawadnianie a zarazem odżywanie roślin polega na nanoszeniu pożywki na korzenie za pomocą dysz drobnokroplistych (zamgławiacze, zraszacze wysoko ciśnieniowe), w krótkich, ale wielokrotnych cyklach. Skład, stężenie, dawki i częstotliwość podawania muszą być dostosowane do wielkości systemu korzeniowego i jego zdolności adsorpcji cieczy - jednorazowo rośliny pobiorą składniki pokarmowe tylko z tych kropli, które utrzymują się na korzeniach. Na intensywność odżywiania ma tu też wpływ temperatura i ciśnienie (wilgotność zbliżona do punktu rosy, przy temperaturze 17-20°C). Obniżenie ciśnienia lub podwyższenie temperatury stwarza ryzyko zbyt szybkiego odrywania się kropli od korzeni i zmniejszenie tym samym efektywności odżywiania roślin. Nadmiar pożywki ścieka do zbiornika i w cyklu zamkniętym krąży w systemie.

Aeroponika znajduje zastosowanie przede wszystkim w systemach upraw piętrowych (minimalna ilość wody krążącej w systemie zmniejsza obciążenie konstrukcji) i pionowych (wertykalne). Nawadnianie natryskowe w uprawach pionowych zapewnia równomierne naniesienie cieczy na korzenie na wszystkich poziomach uprawnych. W zamkniętym panelu uprawnym można utrzymać idealne warunki fitosanitarne (np. przez okresowe nanoszenie roztworu nadtlenku wodoru z jonami srebra).

2.3.7. Inne sposoby uprawy

Metoda kontenerowo-tacowa jest dość prostym i mało wymagającym sposobem uprawy z użyciem różnych substratów i nawadnianiem podsiąkowym. Pojemniki o perforowanym dnie (tace) o wymiarach około 30x30x20 cm, wypełniania się podłożem o dużej zdolności podsiąkania (w ten sposób odbywa się nawadnianie) np. substratem torfowym, wełną mineralną, kokosem, węglem brunatnym, lub ich mieszankami i ustawia w rynnach

(kontenerach) napełnianych pożywką. Do poszczególnych rynien, pożywka ($EC=1,8-2,1 \text{ mS} \cdot \text{cm}^{-1}$) jest doprowadzana ze zbiornika z zaworem pływakowym. Tace o płaskim dnie muszą być zanurzone w pożywce nie głębiej niż na 3 cm, zanurzenie tac profilowanych zależy od ukształtowania dna. Wielkość i jakość główek sałaty nie odbiega od uzyskanych metodą tradycyjną (ponad 200 g), jest mniejsze zużycie wody i nawozów oraz możliwość obniżenia poziomu azotanów w główce przed zbiorem (wyeliminowanie N z pożywki). Wielką zaletą tej uprawy jest łatwość utrzymania równomiernej wilgotności podłoża, co sprzyja efektywnemu pobieraniu wapnia.

Akwaponika (aquaponika) polega na jednoczesnej uprawie roślin i chowie ryb. W specjalnych zbiornikach znajdują się baseny z rybami znoszącymi duże zagęszczenie populacji (np. tilapia, karp) a ponad nimi konstrukcje umożliwiające obsadzenie roślin. Zasadą produkcji jest wykorzystywanie wody zanieczyszczonej przez ryby do nawadniania i odżywiania roślin, a wody spływającej np. z systemów aeroponicznych do uzupełniania wody w basenach. Warunkiem koniecznym jest, aby woda drenażowa spełniała warunki fitosanitarne i chemiczne odpowiednie dla ryb, a woda z basenów dostarczała większość niezbędnych składników pokarmowych roślinom. Dopuszczalne jest jednak stosowanie specjalnych substancji odżywczych dla roślin, nieszkodliwych dla ryb.

Uprawy wertykalne, czyli pionowe, to systemy wykorzystujące powierzchnię produkcyjną pionową w dużo większym stopniu niż poziomą. Mogą funkcjonować, jako zielone ściany, wiszące worki, panele wolnostojące lub system rynien czy półek (często o zmiennym, poziomym kącie odchylenia). Rośliny umieszczane są ponad sobą, tak aby miały jednakową ekspozycję na światło i wzajemnie się nie cieniowały.

W wersji najprostszej pionowo zestawione pojemniki lub zawieszane worki wypełnia się substratem i sadi do nich rozsadę. W tym przypadku konieczne jest nawadnianie/fertygacja kropłowa, najlepiej podawana od góry pojemnika/rynny, w którym ciecz grawitacyjnie migruje w dół konstrukcji i zbiera się w pojemniku retencyjnym. Z takiego zbiornika ciecz może być usuwana, jako roztwór do podlewania innych roślin lub jeśli znajduje się w nim pompa wodna - przepompowywana powtórnie do nawadniania roślin w systemie. Taki system recyrkulacji pozwala na zaoszczędzenie wody i nawozów oraz zapobiega niekontrolowanemu zrzutowi nawozów do gruntu.

W zaawansowanych systemach wertykalnych korzenie roślin zwisają w pustej przestrzeni zamkniętego panelu uprawowego i są nawadniane przepływowo (w piętrowych zespołach poziomych rynien/półek) lub natryskowo. To drugie rozwiązanie sprawdza się zwłaszcza w przypadku pojedynczych paneli pionowych. Systemy wertykalne często są wykorzystywane w akwaponice.

System Omega (*ang.* omega garden) jest najnowocześniejszą technologią uprawy roślin liściowych. Produkcja odbywa się w pomieszczeniach odizolowanych od wpływów zewnętrznych, w warunkach naświetlania lampami LED. System składa się z poziomych (rzadziej pionowych) walców powoli obracających się wokół lamp LED zainstalowanych w osi walca. W obudowie walca rozmieszczony jest hydro- lub aeroponiczny system nawadniania. Rośliny, skierowane są liśćmi do wewnątrz konstrukcji i naświetlane w cyklach zależnych od jej ruchu obrotowego. Poszczególne walce można zblokować w zespoły od kilku do kilkuset sztuk tworząc z nich całe stacjonarne lub mobilne farmy (np. w kontenerach samochodowych).

Prostsza wersją jest tzw. regały uprawowe (*ang.* garden shelves), na których umieszcza się rośliny (hydroponika, aeroponika) naświetlając je lampami LED.

Wszystkie nowoczesne systemy uprawy roślin są krótkoterminowe (min. ok. 40 dni od wysiewu do zbioru) i pozwalają uzyskać główki sałaty o masie 150-250 g (zależnie od długości cyklu).

2.4. Dobór odmian

Na skalę towarową, pod osłonami uprawia się sałatę masłową, liściową (rozetową) - dębolistną i pierzastą oraz rzymską mini o główkach dorastających do 15-20 cm (typ Little Gem, baby cos). Tylko w sezonie wiosennym, w tunelach nieogrzewanych uprawia się sałatę kruchą, jako przedplon dla pomidora, ogórka, papryki, oberżyny czy cukinii. W uprawach amatorskich pojawia się sałata łodygowa (szparagowa, głąbik krakowski), której jadalną częścią jest pęd kwiatostanowy, przed wykształceniem paków kwiatowych.

Wśród sałat wyróżnia się odmiany o ulistnieniu zielonym i czerwonym, różnej budowie liścia i architekturze rozety (główki). Intensywność koloru, stopień zabarwienia blaszki liściowej, kształt i pofalowanie w liści, tempo przyrostu masy i zwijania główki, także zdolność do kumulowania azotanów są cechami genetycznymi, które mogą być jednak modyfikowane przez warunki uprawy. Odmiany sałaty mają różną wrażliwość na długość dnia, intensywność światła i temperaturę oraz patogeny. Dlatego też wprowadzono podział, zależnie od przydatności do uprawy w różnych okresach roku i warunkach produkcyjnych, na sałaty do uprawy szklarniowej i polowej oraz do uprawy wiosennej (III-V), letniej (V-VIII), jesiennej (IX-XI), zimowej (XI-II) i całorocznej, a także preferencje odmianowe do upraw hydroponicznych.

Podstawowym kryterium doboru odmian sałaty masłowej na poszczególne okresy uprawy jest, wymuszona przez rynek, jasna barwa liści i szybkie tempo tworzenia główki. Pod osłonami, do upraw na późnojesienne i zimowe zbiory (XI-III) oraz całorocznych (uprawy pojemnikowe, NFT, DFT) nadają się odmiany o zwartej (kompaktowej), szybko zawiązującej się główce w tzw. typie szklarniowym. Na zbiory wiosną i latem (do X) uprawia się odmiany w tzw. typie polowym tj. o licznych, dużych szeroko rozłożonych liściach zewnętrznych i stosunkowo późno zamykającej się, miękkiej główce. Takie odmiany są szczególnie wrażliwe na niedobór światła - słabo zwijają główki, liście są delikatne, długoogonkowe i podatne na uszkodzenia (skapująca woda, urazy mechaniczne itp.). Pomimo jaśniejszej barwy, w warunkach niskiego natężenia światła i spowolnionego metabolizmu mogą kumulować większe ilości azotanów niż intensywniej rosnące odmiany szklarniowe, nawet te o ciemnej barwie. Barwa liści jest, bowiem w największym stopniu zależna od genetycznie uwarunkowanej zdolności do wytwarzania chlorofilu zwłaszcza w niekorzystnych warunkach świetlnych. Ciemnozielone sałaty są przy tym bardziej odporne na niskie temperatury.

Czerwonolistne sałaty (dębolistne i pierzaste) uzyskują najlepsze wybarwienie w okresach, gdy temperatura nie przekracza 16°C.

Na uwagę zasługuje grupa odmian „mini” o małych rozetach i liściach powcinanych już od nasady blaszki (Salanova[®], typ „one cut”) nadających się szczególnie do uprawy w hydro-, i aeroponikach, jako tzw. trio (trzy odmiany w jednym pojemniku) lub z przeznaczeniem na

mieszanki konsumpcyjne. Ich liście są tak małe, że główka rozpada się już po odcięciu nasady. Komponując zestaw „trio” należy jednak zwrócić uwagę by wszystkie odmiany miały zbliżone tempo wzrostu i docelową wielkość główki. W przeciwnym wypadku nawet jedna odmiana może zdominować pozostałe, które będą przez nią zacieniane. Spowoduje to u nich ograniczenie przyrostu masy, wykształcanie długoogonkowych i wydelikacowanych liści, a w konsekwencji małą stabilność główki i uszkodzenia podczas zbioru, magazynowania, pobytu na półce sklepowej i użytkowania.

Salata masłowa jest bardziej niż inne wrażliwa na zamieranie liści wewnątrz główki (tipburn wewnętrzny, *ang.* veinal tipburn), oraz brzegów liści zwijających główkę (tipburn brzegowy, *ang.* brand tipburn). Sałaty liściowe (zwłaszcza pierzaste) i rzymskie dotyka tipburn brzegowy, głównie w uprawach hydroponicznych prowadzonych w warunkach nieodpowiedniego klimatu. Odmiany liściowe mini, o płaskich rozetach szybciej niż inne są w takich warunkach uszkodzane przez skapującą wodę.

Trzeba również wziąć pod uwagę letnie i jesienne nasilenie infekcji mączniaka rzekomego sałaty (BL, NL) i na ten termin wybierać odmiany o jak najliczniejszych odpornościach na tę chorobę.

Wśród sałat liściowych wiele odmian jest odpornych na mszycę porzeczkową *Nasonovia ribes-nigri*, co znacznie zmniejsza konieczność przewidywania nalotów szkodnika i stosowania środków ochrony.

2.5. Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne u sałaty są przede wszystkim związane z ogólnie wysokim zasoleniem lub zwężnością 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.

Rozetowaty (różowaty) pokrój roślin, brak zawiązanej główki, niebiesko-zielone, małe, twarde i ząbkowane brzegi liści - susza fizjologiczna występująca przede wszystkim w uprawie na zbyt zwężłej 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 słonia 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. z inhibitorem nityfikacji);
- tylko przedwegetacyjnego nawożenia azotem, zwłaszcza amonowego lub mocznikowego;
- odpowiednio wysokiego nawożenia fosforowo-potasowego, z udziałem molibdenu;
- prawidłowego doboru odmian.

Chlorozy - występują na skutek zaburzeń fotosyntezy i zbyt małej ilości chlorofilu

- bladezielone/żółte/zasychające najstarsze liście - degradacja chlorofilu w pozbawionych azotu najstarszych liściach - przy niedoborze N (niedobór w podłożu, uszkodzone korzenie);
- żółte/białe liście najmłodsze w otwartej główce - ograniczona lub niemożliwa synteza chlorofilu w najmłodszych liściach - przy niedoborze Fe (niedobór w podłożu, zbyt wysokie pH, uszkodzone korzenie, nadmiar Mn);
- bielactwo/srebrzystość - białe/jasnozielone, miejscowe odbarwienia blaszki liści - tzw. chimera fizjologiczna występująca w wyniku splotu różnych, niekorzystnych warunków klimatycznych; odbarwienia takie pojawiają się na skutek „odklejenia epidermy od miększu i powstaniu bariery powietrznej między nimi.

Fizjologiczne nekrozy liści – brzegowa część blaszki liściowej, a następnie jej wnętrze, pokrywają się suchymi, zlewającymi się plamami. Objawy takie występują na wyrosniętych główkach w warunkach suszy, upałów i zwięzłej gleby, gdy rośliny słabo pobierają mikroskładniki i fosfor. Nasilenie objawów postępuje szybko i w momencie zauważenia objawów jest już za późno na reakcję. Jednakże przy zaistniałej możliwości **należy usuwać rośliny z objawami tego zaburzenia fizjologicznego uniemożliwiającego dalszy wzrost roślin**. Gleba pod uprawę sałaty powinna być dobrze uprawiona i nawadniana w trakcie uprawy. Bardzo wskazane jest stosowanie humusowych ulepszcaczy 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. **Należy więc usuwać rośliny z objawami tego zaburzenia fizjologicznego (np. objawami gnicia) uniemożliwiającego dalszy wzrost roślin**.

Rozróżniamy kilka rodzajów tipburn:

- na brzegach starszych liści tzw. suchy tipburn (*ang.* dry tipburn), w okresie suszy przed zawiązaniem główek;
- na liściach zewnętrznych okrywających główkę tzw. przypalenie, tipburn brzegowy (*ang.* brand tipburn) – w warunkach wysokich temperatur i intensywnego promieniowania (w tym również intensywnego lub długotrwałego doświetlania), gdy przyrosty liści są szybkie, a transpiracja intensywna pojawiają się brązowawe 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 szarzielony, szybko bieleją i zasychają;
- wewnątrz główki tzw. tipburn wewnętrzny (*ang.* veinal tipburn) – słaba konstrukcja tkanek najmłodszych liści wewnątrz główki rozpada się pod wpływem zgromadzonej między nimi wody, która nie może być wytranspirowana, jeśli na zewnątrz 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 (*ang.* 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. To zaburzenie ma negatywne znaczenie tylko w uprawach nasiennych, 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% połowej 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.

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. 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 ukorzenia (3-5 dni po sadzeniu) do zawiązania główki. Skuteczniejsze są preparaty wytworzone w tzw. technologii CaT, ponieważ ich działanie jest związane z systemem hormonalnym roślin.

Szkliistość 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 szkliistości spowoduje gnienie liści i sprzyja porażeniu przez szarą pleśń i zgniliznę twardzikową. **Po wystąpieniu objawów z tym zaburzeniem fizjologicznym uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin należy usunąć rośliny z wykazanymi zaburzeniami z prowadzonej plantacji sałaty.**

Oparzenia słoneczne - początkowo wodniste, później pergaminowate, szarozielone nekrozy głównie na liściach okrywających główkę, powstają w warunkach intensywnego promieniowania słonecznego (światelnego i cieplnego). W okresach upałów warto cieniować rośliny pod osłonami np. zieloną siatką szkółkarską.

Uszkodzenia wodne - wodniste, z czasem brązowiejące (rdzawe) plamy na liściach powstające w miejscu ustawicznie skapujących kropel wody, które uderzając w liść uszkodzają tkanki mechanicznie. Wilgoć gromadząca się w zakamarkach główki odcina dopływ powietrza do tkanek, które zagniwają, a poza tym stwarza dobre warunki do rozwoju chorób patogennych.

III. Ochrona sałaty przed organizmami szkodliwymi

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (patogeny, szkodniki, chwasty) występują zawsze, przy uprawie warzyw w polu jak i pod okryciami, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej uprawy warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. Integrowana Produkcja (IP) jest dobrowolnym systemem jakości żywności, który jest nadzorowany i podlega certyfikacji. Gwarantuje, że wyprodukowane płody rolne są bezpieczne dla konsumenta, nie zawierają pozostałości środków ochrony roślin oraz metali ciężkich, azotanów i innych pierwiastków oraz substancji szkodliwych w ilościach przekraczających obowiązujące normy.

W Integrowanej Produkcji Roślin należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując szereg metod profilaktycznych, tj.:

agrotechnicznych, hodowlanych, biologicznych, mechanicznych, a w ostateczności wdrożenia metod chemicznych. Stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu przez właściwe zmianowanie, terminy siewu/sadzenia, staranną uprawę i pielęgnację roślin w okresie wegetacji, optymalne nawożenie dostosowane do wymagań rośliny uprawnej, nawadnianie oraz dobór odmian dostosowanych do warunków glebowo-klimatycznych ma ogromne znaczenie w eliminowaniu ujemnych skutków powodowanych przez agrofagi. Mechaniczna uprawa gleby pełni znaczącą rolę w zwalczaniu niektórych szkodników oraz zmniejsza liczbę żywotnych nasion chwastów, a także może ograniczać rozprzestrzenianie się patogenów glebowych tj. np. sprawca zgnilizny twardzikowej. Wszystkie czynności uprawowe poprzedzające siew lub sadzenie roślin powinny być wykonywane starannie, z uwzględnieniem aktualnego stanu stanowiska i we właściwym terminie. Należy dobierać właściwe terminy siewu oraz sadzenia, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin, aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum. W integrowanej produkcji ważnym kryterium stanowi dobór odmiany, która będzie dobrze i wiernie plonować oraz będzie przystosowana do konkretnych warunków klimatycznych. Wybierając odmianę do uprawy należy kierować się przede wszystkim jej wczesnością, przeznaczeniem, smakiem, wartością odżywczą, odpornością na patogeny i zaburzenia fizjologiczne czy też brakiem skłonności do wczesnego wybijania w pędy kwiatostanowe, a także trwałością przechowalniczą.

Decyzje o wykonaniu zabiegów chemicznych w ramach Integrowanej Produkcji powinny być podejmowane w oparciu o monitoring występowania organizmów szkodliwych, z uwzględnieniem progów ekonomicznej szkodliwości. **Monitoring** to regularne lustracje występowania organizmów szkodliwych (patogenów, 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.

Dokonując wyboru środków ochrony roślin należy brać pod uwagę ich selektywność. Ponadto, stosowanie środków ochrony roślin powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, w szczególności poprzez zredukowanie dawek lub ograniczenie ilości wykonywanych zabiegów. Środki ochrony roślin o różnych mechanizmach działania należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska. Nie wszystkie środki dopuszczone do stosowania w określonym gatunku powinny być wykorzystywane w Integrowanej Produkcji Roślin. Stosować należy jedynie te środki, które mają krótki okres karencji i nie wywierają negatywnego wpływu na organizmy pożyteczne. **Należy pamiętać, aby do programów ochrony sałaty wprowadzać zarejestrowane środki niechemiczne (przynajmniej jeden z przeprowadzonych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem).**

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach – PIB i publikowany w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Programy ochrony roślin są również dostępne na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-programy-ochrony> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/81,rosliny-warzywne>. Dopuszczone do integrowanej produkcji środki ochrony roślin są w ww. programach oznaczone literami IP.

Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji zabiegu ochrony są też komunikaty podawane w środkach masowego przekazu na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi. Często praktykuje się też przekazywanie telefonicznych informacji o zagrożeniach od Ośrodków Doradztwa Rolniczego, czy innych instytucji zajmujących się ochroną roślin, dla indywidualnych plantatorów.

Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych w uprawach sałaty pod osłonami, wiąże się ze stosowaniem następujących środków higieny fitosanitarnej:

- staranny zbiór rośliny przedplonowej po zakończonym sezonie w celu ograniczenia źródeł zimowania organizmów szkodliwych;
- dezynfekcję szklarni, podłoża, narzędzi i innych materiałów wykorzystywanych w produkcji sałaty pod osłonami;
- produkcję rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Rozsadę z objawami chorobowymi należy niezwłocznie usuwać.
- dokładne i systematyczne czyszczenie maszyn i narzędzi wykorzystywanych do pielęgnacji roślin, a także właściwe przestrzeganie higieny pracy przez pracowników, ogranicza rozprzestrzenianie się organizmów szkodliwych;
- systematyczne obserwacje plantacji sałaty (min. 1-2 razy w tygodniu) w celu szybkiego rozpoznania występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia.
- Niszczenie chwastów w obiekcie oraz w sąsiedztwie założonej uprawy, a także nie dopuszczenie do ich kwitnięcia. Zachwaszczenie sprzyja występowaniu wielu chorób pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego, a ponadto wiele gatunków chwastów jest żywicielem dla patogenicznych bakterii i wirusów.

3.1. Choroby

CHOROBY WIRUSOWE

Mozaika sałaty

Sprawcą choroby jest wirus mozaiki sałaty (*ang. Lettuce mosaic virus, LMV*), który jest przenoszony przez kilka gatunków mszyc oraz przez nasiona pochodzące z zakażonych roślin. Zainfekowane nasiona są głównym źródłem wprowadzenia LMV na pola. Patogen ten może zasiedlać inne gatunki roślin uprawnych oraz chwasty, tworząc w ten sposób rezerwuary wirusa. Sprawca choroby przenosi się również mechanicznie, z sokiem chorych roślin. Warunki atmosferyczne nie mają bezpośredniego wpływu na rozwój mozaiki sałaty. Rozwój i nasilenie choroby zależą raczej od terminu infekcji (im wcześniej wiosną roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg). W przypadku mozaiki sałaty nasilenie choroby jest związane z pojawianiem się populacji mszyc na plantacji. Chore rośliny powinny być usuwane z pola jak najszybciej po pojawieniu się objawów. Usunięte rośliny najlepiej spalić, albo głęboko zakopać. Dostępne są odmiany odporne na LMV.

Objawy: Objawy mozaiki sałaty są bardzo zróżnicowane. Jeżeli rośliny zostały porażone w początkowym stadium wegetacji - są mniejsze od roślin zdrowych, zdeformowane i na brzegach charakterystycznie ząbkowane. Na blaszkach liściowych widoczne są nierównomiernie rozmieszczone jasno i ciemnozielone plamki. Liście stają się pokarbowane i kędzierzawe. W późniejszym etapie rozwoju choroby tkanka między nerwami zamiera i zasycha. Zainfekowane LMV rośliny sałaty nie dorastają do pełnej dojrzałości, a wcześniej porażone odmiany sałaty głowiastej nie tworzą główek. Sałata liściasta, która została zainfekowana w późniejszej fazie wegetacji, może osiągnąć pełny rozmiar, ale starsze liście zewnętrzne będą żółte, poskręcane i zdeformowane. Natomiast u sałaty głowiastej liście zewnętrzne często odchylają się do tyłu od główki. Rozwijające się główki mogą być zniekształcone. W niektórych przypadkach na liściach zewnętrznych pojawiają się brązowe, nekrotyczne przebarwienia.

CHOROBY BAKTERYJNE

Mokra zgnilizna

Sprawcą choroby jest polifagiczna bakteria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* porażająca wiele gatunków roślin warzywnych. Bakterie przeżywają w pozostawionych resztkach roślinnych, w przechowalni, w polu, w stawach i w strumieniach, z których woda wykorzystywana jest do nawadniania lub podlewania, a także niekiedy w materii organicznej w glebie oraz larwach wielu gatunków owadów. Do infekcji dochodzi przez zranienia mechaniczne, miejsca uszkodzone przez szkodniki, a także przez przetłoki i naturalne spękania. Owady, które są szkodnikami danej uprawy przyczyniają się zarówno do zakażenia roślin, jak i rozprzestrzeniania się bakterii. W uprawie polowej rozwojowi sprawcy choroby i wystąpieniu objawów sprzyja temperatura powietrza 25-30°C i częste, długotrwałe deszcze oraz nawadnianie plantacji, natomiast w przechowalni wysoka wilgotność.

Objawy: Miękka zgnilizna występuje na liściach i łodygach sałaty. W początkowym etapie na zewnętrznych liściach występują małe, czerwono-brązowe, plamy jakby nasiąknięte wodą, które następnie powiększają się. Sałata więdnie i szybko staje się miękka i odbarwiona, tworzą się duże, śluzowate obszary, które w dalszej kolejności pojawiają się na wewnętrznych liściach główek sałaty. Objawy powstałe na zewnętrznych liściach powodują więdnienie liści, a ostatecznie łodygi, co skutkuje wyłamaniem i gniciem rośliny. Towarzyszy temu charakterystyczny zapach zgnilizny. Jeśli warunki otoczenia są sprzyjające dla rozwoju patogena całe rośliny gniją, a na ich powierzchni obserwuje się wypływającą śluzowatą masę.

Bakteryjna plamistość liści

Sprawcą choroby jest bakteria *Xanthomonas campestris pv. vitians*. Może występować zarówno na sałacie liściastej, jak i głowiastej, przy czym najbardziej podatne są odmiany sałaty rzymskiej i masłowej. Rozwojowi choroby sprzyja temperatura powietrza 23°C, wysoka wilgotność i częste, długotrwałe deszcze oraz nawadnianie plantacji. Bakterie występują na liściach, jako epifity, jednak w sprzyjających warunkach stanowią źródło infekcji roślin. Mogą przeżywać także na innych roślinach np. chwastach. Źródłem infekcji są również porażone liście sałaty, pozostawione na powierzchni gleby, gdzie bakterie mogą przeżywać przez okres od jednego do czterech miesięcy.

Objawy: Pierwsze objawy pojawiają się na starszych zewnętrznych liściach w postaci małych ciemnych plam, jakby nasiąknięte wodą średnicy od 0,2 do 0,5 mm. W późniejszym etapie podobne objawy widoczne są na młodszych liściach. Wraz z rozwojem choroby i przy wystąpieniu sprzyjających warunków, plamy powiększają się, zlewają się ze sobą i przybierają najczęściej kanciasty kształt. Z czasem stają się ciemnobrązowe do czarnych, nekrotyczne i wydają się tłuste, prawie przezroczyste. Mogą być otoczone jasnożółtymi obwódkami tzw. „halo”. Początkowo tkanka wokół plam jest jasnozielona i sucha, a następnie żółkną całe liście. W przypadku porażenia około 50% powierzchni liścia, następuje szybkie obumieranie całego liścia.

CHOROBY GRZYBOWE I GRZYBOPODOBNE

Mączniak rzekomy

Sprawca choroby jest organizm grzybopodobny *Bremia lactucae*. Patogen jest pasożytem bezwzględny tzn., że rozwija się jedynie na żywej roślinie i poraża głównie sałatę głowiastą i lodową uprawiane w cyklu jesiennym w polu i pod osłonami. Jest to groźna choroba, która może wystąpić epidemicznie. *B. lactucae* zimuje w formie zarodników przetrwalnikowych (oospory), które kiełkując dokonują infekcji pierwotnej sałaty. Patogen tworzy konidia, z których w procesie kiełkowania wyrasta strzępka kiełkowa, która następnie wnika do komórek skórki najczęściej przez aparaty szparkowe. Po 7-10 dniach inkubacji, na zainfekowanych tkankach tworzą się trzonki konidialne z zarodnikami *B. lactucae*. Zarodniki są łatwo przenoszone przez wiatr i dokonują infekcji wtórnych. Infekcji sprzyja ciemność, temperatura około 12-19°C, wysoka wilgotność powietrza i kilkugodzinne zwilżenie liści. Do porażenia może dojść już w temperaturze 5-10°C.

Objawy: Na górnej stronie blaszki liściowej tworzą się kanciaste i ograniczone nerwami oliwkowożółte lub jasno zielone plamy. Plamy dość szybko powiększają się i brunatnieją,

a na dolnej stronie blaszki liściowej, w obrębie powstałych nekroz, tworzy się biały lub białoszary nalot trzonków konidialnych z zarodnikami. Trzonki konidialne z zarodnikami patogena mogą również wystąpić na górnej stronie blaszki liściowej sałaty. Porażone rośliny żółkną i karłowacieją.

Szara pleśń

Sprawcą choroby jest grzyb *Botryotinia fuckeliana*, którego anamorfą jest *Botrytis cinerea*. Jest to polifag, który może prowadzić zarówno saprotroficzny jak i pasożytniczy tryb życia. Bardzo często infekuje uszkodzone, obumarłe lub osłabione rośliny we wszystkich fazach rozwojowych. Jest jednym ze sprawców zgorzeli siewek. Patogen zimuje w glebie i na resztkach roślinnych w postaci grzybni i sklerocjów. Wiosną tworzy trzonki i zarodniki konidialne, które łatwo rozprzestrzeniają się z wiatrem i kroplami wody i dokonują infekcji pierwotnej. Źródłem choroby mogą być porażone nasiona. Grzyb może infekować w szerokim zakresie temperatur: 0-30°C przy optimum 20°C. Rozwojowi *B. cinerea* sprzyja wysoka wilgotność powietrza, opady deszczu, chłodne noce, długo utrzymująca się rosa oraz osłabienie roślin przez inne patogeny, a także niedobór składników pokarmowych w glebie tj. azot, potas, wapń.

Objawy: Pierwsze symptomy choroby to brunatne, gnilne plamy, które można dostrzec na szyjce korzeniowej oraz liściach sałaty mających kontakt z glebą. Na ich powierzchni tworzy się charakterystyczny dla *B. cinerea* szary, aksamitny oraz pyłący nalot grzybni i zarodników konidialnych. W sprzyjających warunkach, porażeniu ulegają coraz większe fragmenty liści i główek sałaty doprowadzając ostatecznie do jej zamierania. W obrębie porażonych tkanek tworzą się czarne lub ciemnobrunatne, różnego kształtu i wielkości sklerocja.

Zgnilizna twardzikowa

Sprawcą choroby jest polifagiczny (wieložerny) grzyb glebowy *Sclerotinia sclerotiorum*. *S. sclerotiorum* poraża ponad 400 gatunków roślin uprawnych i chwastów z różnych rodzin botanicznych i może znacznie zredukować plon. Źródłem pierwotnej infekcji są przetrwalniki (sklerocja), które zimują w glebie, a wiosną, w temperaturze około 21°C na powierzchni gleby, mogą z nich wyrastać owocniki grzyba tzw. apotecja, w których tworzą się worki wypełnione zarodnikami workowymi. Zarodniki, które są zdolne do infekcji roślin za pośrednictwem wody i wiatru są tworzone przez patogena najczęściej w maju, czerwcu i w okresie letnio-jesiennym. Infekcji sałaty w okresie wegetacji może dokonać również sama grzybnia wyrastająca z przetrwalników grzyba. Rozwojowi patogenu sprzyja temperatura w zakresie 16-23°C.

Objawy: Pierwsze objawy na sałacie pojawiają się na szyjce korzeniowej, u nasady dolnych liści oraz liściach mający bezpośredni kontakt z zakażonym podłożem. W miejscach tych tworzą się szarobiałe, współśrodkowo strefowane dość szybko powiększające się plamy. W ich obrębie tworzy się charakterystyczna biała, przypominająca watę grzybnia, w której po pewnym czasie tworzą się czarne sklerocja. Zainfekowane rośliny więdną, żółkną a następnie zamierają i gniją.

Mączniak prawdziwy

Sprawcą choroby jest pasożyt bezwzględny *Erysiphe cichoracearum* syn. *Golovinomyces cichoracearum*. Patogen rzadko występuje na sałacie liściowej, ale dość powszechnie na sałacie lodowej. Poza sałatą poraża wiele innych gatunków roślin np.: słonecznik, cykoria czy floks. Źródłem infekcji pierwotnej są otocznie (owocnie workowe) zimujące w resztkach roślinnych. Wiosną z otoczni uwalniane są zarodniki workowe. Zimować może również grzybnia patogena np. na pędach kwiatostanowych sałaty bądź na chwastach. Warunki sprzyjające rozwojowi grzyba to temperatura powietrza 18-25°C, wilgotność powietrza 85% i niska intensywność światła. Infekcji wtórnych dokonują zarodniki konidialne, które tworzą się po 4–10 dniach, w postaci łańcuszków na prostych trzonkach konidialnych. Konidia są przenoszone z wiatrem.

Objawy: Pierwsze objawy można zaobserwować na górnej stronie blaszki liściowej starszych liści. Tworzy się na nich biały mączysty nalot zarodników konidialnych, który stopniowo pokrywa całe liście prowadząc do ograniczenia powierzchni asymilacyjnej. Porażone fragmenty a także całe liście mają tendencję do zwijania się, żółkną, brązowieją, zasychają i w efekcie zamierają. Zainfekowane główki sałaty są mniejsze.

Rizoktonioza sałaty

Sprawcą choroby jest grzyb *Rhizoctonia solani* (teleomorfa *Thanatephorus cucumeris*). Jest to groźny patogen glebowy występujący na całym świecie, który w uprawach sałaty może być odpowiedzialny za straty w plonie sięgające nawet 70%. Głównym objawem jest gnicie sałaty u podstawy, które pojawia się zwykle, kiedy rośliny tworzą główki i/lub osiągają dojrzałość zbiorczą. Patogen zimuje w postaci sklerocjów, które mogą się tworzyć na porażonych roślinach oraz w glebie. Sklerocja grzyba kiełkują w czasie wilgotnej pogody w postaci nowych strzępek grzybni. *R. solani* może wnikać do rośliny przez skórę, mechaniczne uszkodzenia i przez szparki. Przedział czasowy od pojawienia się pierwszych zmian chorobowych do zaawansowanego gnicia główek wynosi 5-10 dni. Grzyb może długo przetrwać w stanie wegetatywnym na gnijących tkankach roślinnych. Optymalna temperatura dla rozwoju patogena to 26°C, ale porażać może w przedziale 10-31°C. Wilgotna pogoda sprzyja rozwojowi choroby, ale nie jest tak ważna jak wysokie temperatury.

Objawy: Grzyb infekuje dolne liście, które mają bezpośredni kontakt z podłożem – jako rezultat zatrzymania wilgoci między liśćmi a mokrą glebą. Pierwsze infekowane są ogonki liściowe i nerwy, na których pojawiają się rdzawo zabarwione, lekko zapadnięte uszkodzenia. Zmiany te są różnej wielkości: od obszaru zajmującego około kilku komórek do całej powierzchni ogonków liściowych. Z porażonych tkanek można zaobserwować wyciekające krople bursztynowej cieczy. Uszkodzenia po pewnym czasie wysychają pozostawiając czekoladowo-brązowe zapadnięte nekrozy. Blaszki liściowe zostają całkowicie zniszczone przez patogena. Grzyb poraża roślinę w górę i w dół, od liścia do liścia aż zainfekuje całą główkę. Po krótkim czasie główka staje się śluzowatą masą, która szybko wysycha i ciemnieje. Brązowa grzybnia i czarne sklerocja patogena mogą być widoczne na chorych tkankach oraz na powierzchni gleby pod gnijącą rośliną.

NIECHEMICZNE METODY OGRANICZANIA CHOROÓB SAŁATY

Metoda agrotechniczna

W metodzie agrotechnicznej należy mieć na uwadze:

- wprowadzanie najnowszych technologii tj. uprawy izolowane od podłoża szklarni (podłoża mineralne i organiczne) a także systemów uprawy przepływowej. Zmniejsza to narażenie roślin na porażenie przez patogeny glebowe i szkodniki zimujące w glebie. W uprawie sałaty pod osłonami w gruncie należy przestrzegać płodozmianu, co sprzyja utrzymaniu gleby w wysokiej kulturze, poprawianiu jej struktury, zapobieganiu nadmiernej mineralizacji i degradacji oraz utrzymywaniu jej wysokiej zdrowotności (ogranicza występowanie chorób);
- wybór obiektu do uprawy sałaty, gdzie zapewnione będą najlepsze warunki świetlne, temperaturowe i wilgotnościowe;
- wprowadzanie technologii pozwalającej na sterowanie warunkami klimatycznymi szklarni (temperatura i wilgotność powietrza i podłoża oraz intensywności naświetlenia);
- efektywne nawadnianie i nawożenie w oparciu o fertygację (linie kroplujące), których stosowanie ogranicza występowanie groźnych chorób np. szarej pleśni czy mączniaka rzekomego.

Metoda hodowlana

W integrowanej produkcji sałaty pod osłonami ważne kryterium stanowi dobór odmiany. Wybierać należy takie, które będą charakteryzowały się np. dobrą zdrowotnością, oraz bardzo dobrą trwałością po zbiorze, z odpornością na wybijanie w pędy kwiatostanowe, brązowienie brzegów liści czy też tolerancją na tipburn. Powinno się uprawiać sałaty z bardzo wysoką odpornością na najgroźniejsze patogeny i szkodniki, dobrze i wiernie plonujące a także przystosowane do konkretnych warunków klimatycznych. W ofercie rynkowej można znaleźć długą listę odmian, która wciąż jest modyfikowana oraz wzbogacana. Obecnie są to głównie odmiany mieszańcowe F_1 . Zalecane do uprawy są odmiany sałat wczesnych, średniowczesnych, średniopóźnych i późnych różniących się między innymi: smakiem, kruchością, wartością odżywczą, odpornością na patogeny i zaburzenia fizjologiczne, trwałością przechowalniczą, a także cechami morfologicznymi – wielkością, kolorem i kształtem główek i liści.

Metoda biologiczna

Metoda ta jest efektywnie i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, w mniejszym stopniu natomiast w uprawach polowych. W ochronie biologicznej wielu gatunków roślin warzywnych zaleca się do ochrony środki biologiczne oparte na organizmach antagonistycznych: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma harzianum*, *T. asperellum*, *Coniothyrium minitans*, *Bacillus subtilis* czy *B. amyloliquefaciens* i innych. Mikroorganizmy te naturalnie występują w środowisku i wytwarzają substancje o działaniu antybiotycznym, bądź enzymatycznie rozkładają strzępki grzybów patogenicznych. Konkurują z patogenami o przestrzeń i składniki pokarmowe, oraz indukują odporność systemiczną roślin.

Metoda mechaniczna

Metoda polegająca na ograniczaniu występowania patogenów poprzez usuwanie porażonych całych roślin lub ich fragmentów w momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych.

Metoda fizyczna

W metodzie tej wykorzystywane są wysokie i/lub niskie temperatury, światło, ultradźwięki, promieniowanie nadfioletowe i podczerwone do zwalczania agrofagów:

- wysoka temperatura stosowana przy odkażaniu nasion, sprzętu, pojemników uprawowych, podłoża (gorąca woda i para wodna, powietrze)
- niska temperatura wykorzystywana do odkażania nasion, a także do wymrażania szklarni i tuneli w okresie zimowym;
- solaryzacja - odkażanie podłoża oraz substratów torfowych w okresie letnim. (przykrycie cienką warstwą przezroczystej folii podłoża lub substratu przez okres kilku tygodni);
- promieniowanie nadfioletowe i podczerwone stosowane do odkażania materiału nasiennego, sprzętów i narzędzi używanych do prowadzenia uprawy.

ODKAŻANIE GLEBY I PODŁOŻY DO PRODUKCJI ROZSADY

Odkażanie termiczne. Ziemia inspektowa lub kompostowa do produkcji rozsady powinna być wolna od agrofagów. Aby zapobiec wystąpieniu chorób infekcyjnych na siewkach sałaty wysianych do ziemi ogrodniczej czy substratu torfowego należy takie podłoże uprzednio odkażać termicznie. Odkażanie termiczne polega na podgrzaniu ziemi do temperatury 80-90°C przez czas 20-30 minut. Źródłem ciepła mogą być wytwornice pary lub inne urządzenia termiczne używane przez specjalistyczne firmy usługowe. Niewielkie ilości podłoża, np. do wysiewu nasion można odkażać w parniku elektrycznym do ziemniaków. W czasie odkażania termicznego poza patogenami giną również szkodniki i nasiona chwastów. Niestety, wysiew nasion czy pikowanie rozsady sałaty do tak odkażonego substratu torfowego można wykonać bezpiecznie dopiero po upływie 3-4 tygodni. Powodem tego jest silny wzrost zawartości azotu amonowego toksycznego dla nasion i siewek. Po upływie tego czasu, można bezpiecznie użytkować odkażone podłoże.

Odkażanie chemiczne. Odkażanie chemiczne podłoża i ziemi w uprawie sałaty pod osłonami należy prowadzić wyłącznie zarejestrowanymi do tego celu preparatami zgodnie z zaleceniami określonymi w etykiecie.

ZASADY STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY W UPRAWIE SAŁATY

W ochronie sałaty przed patogenami należy kierować się przede wszystkim zasadą profilaktyki, a metody interwencyjne stosować w ostateczności.

Metoda profilaktyczna: stosowanie zarejestrowanych zapraw nasiennych oraz fungicydów w formie podlewania i/lub opryskiwania roślin przed pojawieniem się sprawców chorób, w tym także przeprowadzanie termicznej lub chemicznej dezynfekcji podłoża.

Zaprawianie nasion – należy przeprowadzić niezależnie od terminu uprawy, przed siewem przeciwko sprawcom powodującym zgorzel siewek zgodnie z zaleceniami obowiązującego programu ochrony. Zabieg ten jest podstawową czynnością, która skutecznie zabezpiecza materiał siewny przed patogenami, a także ogranicza chemizację środowiska ze względu na niskie zużycie środka ochrony. Nie należy zaprawiać materiału siewnego o wilgotności powyżej 16%, ani traktowanego uprzednio innym środkiem chemicznym.

Zaprawione nasiona przechowywać w chłodnym, suchym i dobrze wietrzonym pomieszczeniu.

Metoda interwencyjna: stosowanie środków w czasie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych na roślinach sałaty na danej plantacji lub w najbliższej okolicy lub według wskazań urzędów sygnalizacyjnych. Co roku w dostępnych programach ochrony można zaobserwować zmiany w doborze i stosowaniu środków ochrony roślin, dlatego należy przed zastosowaniem danego środka dokładnie zapoznać się z etykietą, w której podany jest zakres dopuszczonych do ochrony gatunków roślin oraz wykaz zwalczanych agrofagów. Ponadto znajdują się tam informacje o dawce, karencji, prewencji i inne uwagi dotyczące warunków stosowania.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Wykaz środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach – PIB i publikowany w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Programy ochrony roślin są również dostępne na stronie internetowej Instytut Ogrodnictwa - PIB pod adresem <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/ochrona-roslin/ochrona-roslin-rosliny-warzywne/rosliny-warzywne-programy-ochrony> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/81,rosliny-warzywne>. Dopuszczone do integrowanej produkcji środki ochrony roślin są w ww. programach oznaczone literami IP.

Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać kilka warunków: charakteryzować się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie zaleganiem w środowisku, selektywnością w stosunku do organizmów pożytecznych oraz bezpieczną formą użytkową i krótkim okresem karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych, w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Często jeden środek posiada różne okresy karencji w zależności od chronionych gatunków warzyw.

Terminy oraz zasady chemicznego zwalczania chorób w Integrowanej Produkcji sałaty w uprawie pod osłonami przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Program ochrony sałaty w uprawie pod osłonami przed najważniejszymi chorobami

Choroba	Terminy zabiegów i uwagi
Mozaika sałaty	Wysiew materiału siewnego kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Usuwać z pola rośliny chore, a następnie niszczyć je, np. palić. Zwalczać mszyce będące wektorem wirusa oraz chwasty rosnące w otoczeniu plantacji.
Mokra zgnilizna	Wysadzać rośliny do dobrze zdrenowanej gleby i niezbyt gęsto by zapewnić dobre jej przewietrzanie.

	<p>Stosować 2-3-letnią przerwę w uprawie podatnych gatunków roślin na mokrą zgniliznę.</p> <p>Nie uprawiać sałaty na stanowiskach wilgotnych, glebach zlewnych i nieprzepuszczalnych.</p> <p>Zwalczać szkodniki, które sprzyjają rozprzestrzenianiu choroby. Stosować optymalne nawożenie poprzedzone analizą gleby.</p> <p>Nie prowadzić zbioru sałaty w czasie deszczowej pogody.</p> <p>W czasie zbioru, transportu i pakowania nie dopuszczać do uszkodzeń mechanicznych roślin.</p> <p>W przypadku przechowywania sałaty układać rośliny suche, dokładnie oczyszczone, bez uszkodzeń mechanicznych oraz utrzymywać niską temperaturę i odpowiednią wentylację. Systematycznie przeglądać opakowania z przechowywaną sałatą i likwidować źródła choroby.</p> <p>Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu.</p> <p>Niektóre odmiany sałaty mogą wykazywać mniejszą podatność na mokrą zgniliznę.</p> <p>Usuwać rośliny z objawami chorobowymi.</p>
Bakteryjna plamistość liści	<p>Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu.</p> <p>Zwalczać chwasty, na których bakterie mogą przeżywać.</p> <p>Stosować przynajmniej pięciomiesięczną przerwę w uprawie sałaty na stanowisku, na którym potwierdzono wystąpienie bakteryjnej plamistości.</p>
Mączniak rzekomy	<p>Wprowadzać do uprawy odmiany odporne lub tolerancyjne na sprawcę choroby.</p> <p>Zaniechać uprawy sałaty na tym samym stanowisku przez minimum 2 lata.</p> <p>Prowadzić obserwację zdrowotności roślin (lustracja roślin) w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu.</p> <p>Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie tej choroby sałaty tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych.</p> <p>W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin sałaty fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.</p> <p>W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).</p>

	<p>Unikać zbyt gęstego nasadzenia roślin, Wietrzyć pomieszczenia. Stosować dezynfekcję podłoża w szklarniach i tunelach. Wykorzystywać podłoża inertne, w celu eliminacji zarodników przetrwalnikowych. W ochronie chemicznej stosować profilaktycznie i interwencyjnie fungicydy dopuszczone do ochrony sałaty przed mączniakiem rzekomym zgodnie z obowiązującym programem ochrony.</p>
Szara pleśń	<p>Wprowadzać do uprawy odmiany sałaty odporne lub tolerancyjne na szarą pleśń. Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu. Rośliny wysadzać w optymalnej rozstawie tj. unikać zbyt gęstego zagęszczenia w rzędach i między rzędami w celu zapewnienia odpowiedniego przewietrzania (utrzymanie właściwej wilgotności). Stosować racjonalne nawożenie oraz systematycznie odchwaszczać i nawadniać plantacje. Wprowadzać systemy nawadniania kropłowego. Unikać długotrwałego zwilżenia liści podczas podlewania. Wietrzyć szklarnie/tunele. Utrzymywać odpowiednią temperaturę i wilgotność powietrza nie dopuszczające do skraplania się pary wodnej. Prowadzić obserwację zdrowotności roślin (lustracja roślin) w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie tej choroby sałaty tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych. W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin sałaty fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP. W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).</p>
Zgnilizna twardzikowa	<p>Stosować dezynfekcję podłoża w szklarniach i tunelach. Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu. Prowadzić obserwację zdrowotności roślin (lustracja roślin) w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu.</p>

	<p>W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin sałaty fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.</p> <p>W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).</p> <p>Usuwać rośliny z objawami chorobowymi.</p>
Mączniak prawdziwy	<p>Wprowadzać do uprawy odmiany odporne lub tolerancyjne na sprawcę choroby.</p> <p>Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze.</p> <p>Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu.</p> <p>Prowadzić obserwację zdrowotności roślin (lustracja roślin) w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu.</p> <p>W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin sałaty fungicydami o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.</p> <p>W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).</p>
Rizoktonioza sałaty	<p>W uprawach sałaty pod osłonami w gruncie wprowadzać w płodozmian rośliny bobowate.</p> <p>Wysiewać nasiona kategorii standard lub kwalifikowany do podłoża wolnego od patogenu.</p> <p>Prowadzić obserwację zdrowotności roślin (lustracja roślin) w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu.</p> <p>W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin sałaty fungicydami o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.</p> <p>W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).</p> <p>Usuwać rośliny z objawami chorobowymi.</p>

3.2. Szkodniki

Salata, mimo, że ma krótki okres wegetacji atakowana jest przez wiele szkodników, które mogą wyrządzić duże straty. Plon roślin, na których one żerowały jest dużo niższy, gorszej jakości lub w ogóle nie nadaje się do handlu i konsumpcji.

Zwalczanie szkodników należy prowadzić przede wszystkim metodami biologicznymi w oparciu o introdukcję organizmów pożytecznych lub środki biologiczne.

PRZYLŹEŃCE (Thysanoptera)

Wciornastki

W uprawie sałaty występuje **wciornastek zachodni** *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895) oraz **wciornastek tytoniowiec** *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889). Są to małe, precinkowate owady. Samica dorasta do 1,2 mm, samiec jest nieco mniejszy. Posiadają dwie pary wąskich skrzydeł, otoczonych długą, delikatną frędzlą. Małe jaja, niewidoczne gołym okiem, składane są w tkankę liścia. Stadia larwalne są koloru żółtego, nieco mniejsze od osobników dorosłych, z widocznymi zaczątkami skrzydeł.

- u wciornastka zachodniego zabarwienie ciała osobników dorosłych jest pomarańczowo brązowe. Larwy są barwy kremowej do jasno żółtej, kształtem podobne do osobników dorosłych.
- u wciornastka tytoniowca ubarwienie jest zmienne od bladożółtego poprzez szarobrunatne aż do prawie czarnego. Larwy są jasnożółte, a nimfy ciemnożółte.

Wciornastek zachodni jest gatunkiem polifagicznym, występującym na wielu gatunkach roślin. Na sałacie zaliczany jest do groźnych szkodników. Zarówno osobniki dorosłe wciornastka, jak i jego stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu żerowania na liściu powstają nieregularnych kształtów kilkumilimetrowe białawe plamy, które w miarę starzenia się przebarwiają się na kolor brązowy. O obecności wciornastków świadczą czarne, błyszczące kropki będące odchodami wciornastka, widoczne w obrębie miejsc żerowania.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy sadzić na miejsca stałe tylko rozsadę wolną od szkodnika. **Trzeba monitorować nalot osobników dorosłych za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych. Tablice należy zawiesić w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady.** Efektywność wykrywania wciornastka zachodniego zwiększa atraktant (s) verbenon (Thripline – AMS). **Tablice należy umieścić pionowo nad roślinami w liczbie min. 1 szt. Na 100 m² uprawy i przeglądać je, co najmniej 1 raz w tygodniu.** Po stwierdzeniu osobników dorosłych na tablicach należy przystąpić do lustracji roślin, a po wykryciu larw podjąć decyzję o zwalczaniu stosując metodę biologiczną przy pomocy drapieźnych roztoczy i drapieźnych pluskwiaków lub chemiczną, wykorzystując preparaty dozwolone do Integrowanej Produkcji.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) – rodzina mszycowate (*Aphididae*).

Mszyce

Ze względu na ich częste występowanie i sposób zasiedlania roślin są bardzo groźne dla sałaty uprawianej pod osłonami. Wszystkie niżej opisane gatunki żerują w koloniach po obu stronach liści. Odżywiają się sokiem roślinnym powodując osłabienie i zahamowanie wzrostu rośliny oraz zniekształcenie liści. Żerowanie mszyc prowadzi do obniżenia tempa asymilacji roślin. Ponadto, przyczyniają się do przenoszenia wirusów powodujących między innymi: mozaikę sałaty. Obecność mszyc na roślinie dyskwalifikuje sałatę, jako produkt handlowy i konsumpcyjny. Próg zagrożenia – pojedyncze osobniki na roślinie.

Najczęściej spotykanymi gatunkami na sałacie w uprawie pod osłonami są:

- **Mszycy ziemniaczano-smugowa** *Macrosiphum (Macrosiphum) euphorbiae* (Thomas, 1878) – jest największą mszycą uszkadzającą sałatę. Dorasta do około 3 mm, jest barwy zielonożółtej, z czułkami dłuższymi od ciała. Żerują najchętniej na dolnej stronie starszych liści.
- **Mszycy brzoskwiniowo-ziemniaczana** *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776) – ma długość ciała nie przekraczającą 2 mm i czułki krótsze niż ciało. Osobniki uskrzydłone są nieco większe i smuklejsze. Mszyce występujące w szklarni są zazwyczaj jasnozielone, różowe lub kremowo-żółte, natomiast na sałacie uprawianej w gruncie - oliwkowozielone.

Profilaktyka i zwalczanie: Stosowanie biologicznych metod ochrony sałaty przed mszycami wymaga regularnych, **przeprowadzonych przynajmniej raz w tygodniu, dokładnych lustracji roślin w szklarni na obecność mszyc. Monitoring występowania mszyc prowadzi się przy pomocy żółtych tablic lepowych.** Tablice zawieszają się około 30 cm nad roślinami **w ilości min. 1 na 100 m² uprawy.** W dużych szklarniach gdzie uprawia się sałatę w kilku cyklach, pasożytnicze błonkówki powinny być stosowane zapobiegawczo. Przed wprowadzeniem pasożytniczych błonkówek do szklarni należy usunąć żółte tablice lepowe, które poza owadami szkodliwymi odławiają także pożyteczne. Do uprawy wprowadza się tzw. banki mszyc. Jest to hodowla odpowiednich gatunków mszyc zbożowych na pszenicy lub jęczmieniu, służąca do namnażania pasożytniczych błonkówek. Na 1 hektar stosuje się 5 „banków” (namnażanie jednego parazytoidea). Równocześnie z „bankiem” wprowadza się parazytoidy. W przypadku mszycy brzoskwiniowej stosuje się mszycarza szklarniowego (*Aphidius colemani*), a mszycy ziemniaczanej *Aulacorthum (Aulacorthum) solani* (Kaltenbach, 1843) i mszycy ziemniaczano-smugowej - *Aphidius ervi*. Parazytoidy wprowadza się, co tydzień w dawce 0,15 szt./m² do momentu, gdy spasożytkowanie 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 licznego występowania mszyc. W przypadku niestosowania walki biologicznej, po zauważeniu pierwszych kolonii mszyc konieczne jest wykonanie zabiegu środkiem chemicznym. Progiem zagrożenia jest wykrycie pierwszych kolonii mszyc na liściach. Należy stosować na przemian środki o różnych mechanizmach działania w celu zapobiegania powstawania odporności mszyc na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość).

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina mączlikowate (Aleyrodidae)

Mączlik szklarniowy *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856)

Osobnik dorosły jest długości 1,0-1,5 mm, jasnożółty, pokryty warstwą śnieżnobiałego, woskowego nalotu. Jajo jest owalne i ma długość 0,25 mm. Larwa I. stadium jest długości 0,3 mm, bladozielona, płaska i ruchoma. Larwy kolejnych stadiów (II-IV) są zielonkawe, beznogie i nieruchome, przytwierdzone na stałe do liścia. Czwarte stadium, pod koniec swego rozwoju, ma ok. 0,7 mm długości, jest pokryte warstwą białego wosku i kształtem przypomina owalną puszkę. Poczwarzka jest pokryta woskowatymi wyrostkami dookoła krawędzi, nie żeruje. Owady nakłuwają tkankę roślinną i wysysają z niej sok komórkowy, co skutkuje pogorszeniem wzrostu i rozwoju całej rośliny. Na początku w miejscach żerowania pojawiają się niewielkie, żółte cętki, które z czasem zlewają się w plamy i zasychają. Liście są oblepione spadzią produkowaną przez larwy, która stanowi pożywkę do rozwoju grzybów sadzakowych, pokrywających roślinę warstwą czarnego nalotu. Ogranicza on asymilację i oddychanie, efektem czego jest znaczny spadek jakości plonu.

Profilaktyka i zwalczanie. **Lustrację sałaty na obecność mączlika warzywnego należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu.** Mączlika szklarniowego w okresie wiosny należy szukać na roślinach rosnących w najcieplejszych miejscach w szklarni, a późnym latem na roślinach rosnących w pobliżu wywietrzników i drzwi. Osobniki dorosłe zasiedlają najmłodsze liście od spodniej strony i tam składają jaja. W związku z tym larw i poczwarek należy szukać na starszych liściach również na ich spodniej stronie. **Do wykrywania obecności mączlika pomocne są żółte tablice lepowe, które należy wywieszać w liczbie min. 1 na 100 m².** Zwalczanie mączlika szklarniowego należy prowadzić metodą biologiczną lub chemiczną. Metoda biologiczna polega na wprowadzaniu wroga naturalnego mączlika, którym jest pasożytnicza błonkówka *Encarsia formosa*. Walka chemiczna polega na zastosowaniu środka ochrony roślin zarejestrowanego do zwalczania mączlika szklarniowego na sałacie uprawianej pod osłonami. Należy jednak wówczas pamiętać o zdjęciu żółtych tablic lepowych, które prócz mączlika odławiają również błonkówki.

MUCHÓWKI (Diptera) – rodzina miniarkowate (Agromyzidae)

Miniarki

Występuje kilka gatunków, jednakże najczęściej spotykanymi są: **miniarka ciepłolubka** *Liriomyza trifolii* (Burgess in Comstock, 1880), która występuje najliczniej, **miniarka psiankowianka** *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach, 1858) oraz występująca na południu Polski **miniarka wielożerna = szklarniówka** *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926). Muchówki są szare, na głowie, odnóżach i u nasady skrzydeł mają żółte plamki. Larwy są długości około 3 mm, beznogie, białe lub żółte z czarną głową. W liściach wyjadają kręte korytarze tzw.miny. Uszkodzony liść ma nienaruszoną dolną i górną skórę. W jednym liściu może żerować od jednej do kilkunastu larw. Liście, w których żerują miniarki żółkną i zamierają. Zaatakowane młode rośliny giną.

Profilaktyka i zwalczanie: Termiczne i chemiczne odkażanie podłoża używanych do produkcji sałaty jest podstawowym zabiegiem niszczącym tego szkodnika. **Co najmniej raz w tygodniu należy prowadzić lustrację roślin na obecność punktowych nakłuc na górnej stronie liści spowodowanych przez samice lub pierwszych objawów żerowania larw w postaci korytarzy wewnątrz liści (tzw. min).** **Do monitoringu lotu miniarek stosuje się żółte tablice lepowe, w ilości min. 1 na 100 m² uprawy,** które umieszcza się pionowo nad roślinami. Z powodu krótkiego okresu wegetacji roślin i braku zarejestrowanych chemicznych

środków ochrony można z powodzeniem stosować walkę biologiczną. W szklarniach po stwierdzeniu pierwszych symptomów obecności miniarek na roślinie należy wprowadzić pasożytnicze błonkówki – męczelkę syberyjską (*Dacnusa sibirica*) i wiechońkę miniarkową (*Diglyphus isaea*), które można stosować pojedynczo lub razem. Należy jednak zrezygnować wówczas ze stosowania żółtych tablic lepowych, gdyż oprócz miniarek będą one odławiały także pożyteczne błonkówki. Do walki biologicznej można także wykorzystywać nicienie entomopatogeniczne *Steinernema feltiae*.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) - rodzina sprężykowate (Elateridae)

Drutowce

Larwy tych chrząszczy wyrządzają największe uszkodzenia w uprawie na podłożu glebowym. Rozwój larw, zależnie od gatunku trwa 2-4 lata. W pierwszym stadium rozwojowym drutowce są białe, w dalszych zmieniają barwę na: żółtą i żółtobrązową. Dorastają do 25 mm długości. Mają 3 pary odnóży. Ich ciało jest wydłużone i twarde. Młode larwy żywią się resztkami roślinnymi, starsze niszczą kiełkujące nasiona, uszkodzają młode rośliny lub wgryzają się do korzeni. Mogą również żerować w szyjce korzeniowej. Największe szkody wyrządzają w młodych roślinach, które w wyniku uszkodzenia zawsze zamierają. Próg zagrożenia wynosi 2-6 drutowców na 1 m².

Profilaktyka i zwalczanie: Należy przesiewać ziemię przeznaczoną do produkcji, zwłaszcza ziemię z pryzm kompostowych. Na małych powierzchniach, skuteczną metodą jest wykładanie przynęt w postaci kawałków ziemniaka lub marchwi. Przynęty należy wkopać, co 1,5-2 m między roślinami, oznaczyć to miejsce, codziennie sprawdzać i usuwać zgromadzone w przynętach drutowce i zmieniać kawałki ziemniaków i marchwi, ponieważ stare nie działają przynabiająco. Dobre efekty zwalczania daje również termiczne odkażanie gleby w temperaturze 80-90°C przez 20-30 minut. Zabieg należy przeprowadzić, co najmniej 10-14 dni przed siewem lub sadzeniem.

CHRZĄSZCZE (Coleoptera) - rodzina poświętnikowatych (Scarabaeidae)

Pędraki

Larwy tych chrząszczy w zależności od gatunku, różnią się wielkością, dorastają od 10 do 40 mm, posiadają 3 pary odnóży, brązową głowę oraz dużą i grubą część odwłokową. Są łukowato wygięte. Ich ciało jest barwy sinobiałej. Objadają korzenie boczne, mogą również uszkodzać korzeń palowy. Próg zagrożenia wynosi od 2 do 6 pędraków na m².

Profilaktyka i zwalczanie: Jak w przypadku drutowców.

MOTYLE (Lepidoptera) – rodzina sówkowatych (Noctuidae), podrodzina rolnice (Agrotinae)

Rolnice (larwy)

Rolnice występują na terenie całego kraju. Do najbardziej pospolitych i szkodliwych należą rolnice: **zbożówka** *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller, 1775, **czopówka** *Agrotis exclamatoris* (L., 1758), **gwoździarka** *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766) i **panewka** *Xestia (Megasema) c-nigrum* (L., 1758). Mają podobną biologię i szkodliwość. Motyle mają przednie skrzydła o rozpiętości do 40 mm. Latają o zmierzchu i nocą. Żywią się nektarem kwiatów i rosą miodową. Jedna samica może złożyć do gleby w pobliżu roślin lub na rośliny około 2000 jaj. Gąsienice w zależności od gatunku mogą mieć wielkość od 25 do 60 mm,

barwę od ciemnooliwkowej przez szarą do brunatnej z połyskiem, są grube i walcowate. Gąsienice wszystkich rolnic zwijają się w „kłębuszek”, gdy są niepokojone np. dotknięciem. Uszkadzają podziemne i nadziemne części sałaty. Jedna gąsienica może zniszczyć kilka roślin, a przy licznych ich wystąpieniu powstają „łysiny”. Gąsienice w ciągu dnia kryją się pod ziemią (na głębokość do 10 cm) i żerują uszkadzając podziemne części roślin. Nocą wychodzą na powierzchnię i podcinają młode rośliny u nasady. Żerują na liściach przewróconej rośliny lub wciągają ją do podziemnych kryjówek i tam zjadają w ciągu dnia. Najwięcej szkód można zaobserwować wiosną i pod koniec lata. Próg zagrożenia wynosi 6 gąsienic na 1 m².

Profilaktyka i zwalczanie: Konieczne jest zwalczanie chwastów wokół szklarni i tuneli foliowych, przy których samice rolnic chętnie składają jaja. Przesiewanie ziemi z pryzm kompostowych przed użyciem znacznie ogranicza liczbę gąsienic przeniesionych do szklarni lub tuneli foliowych. **Należy prowadzić lustracje sałaty 1 raz w tygodniu na obecność gąsienic.** W programie ochrony trzeba w pierwszej kolejności uwzględnić zarejestrowane preparaty biologiczne, zawierające w swoim składzie bakterie *Bacillus thuringiensis* (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem). Preparat zaleca się stosować w trakcie lub bezpośrednio po wylęgu gąsienic. Zwalczanie chemiczne w przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

MOTYLE (Lepidoptera) – rodzina sówkowatych (Noctuidae)

Błyszczka jarzynówka *Autographa gamma* (L., 1758).

Motyle mają przednie skrzydła o rozpiętości około 45 mm, koloru ciemnobrunatnego, ze złocistą plamką w kształcie greckiej litery gamma. Tylne skrzydła są szarozółte z szeroką brunatną strzępiną. Gąsienice są długości około 35 mm o ciele rozszerzającym się ku końcowi. Są barwy zielonej lub zielonożółtej z sześcioma niewyraźnymi liniami na stronie grzbietowej i jasnożółtymi paskami na bokach. Mają 3 pary odnóży odwłokowych. Gąsienice szkieleтую liście i zanieczyszczają odchodami główki sałaty.

Profilaktyka i zwalczanie. Zakładanie siatek w wietrzniakach chroni tunel i szklarnię przed nalotem motyli. Z niewielkich powierzchni, można zbierać gąsienice i niszczyć. Zalecane jest zwalczanie chwastów wokół tuneli i szklarni, które są źródłem nektaru dla osobników dorosłych i pokarmem dla gąsienic. **Należy prowadzić lustracje sałaty 1 raz w tygodniu na obecność gąsienic.** Walka biologiczna polega na wykorzystaniu preparatów biologicznych, zawierających w swoim składzie bakterie *Bacillus thuringiensis* (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem). Preparat zaleca się stosować w trakcie lub bezpośrednio po wylęgu gąsienic.

ŚLIMAKI (*Gastropoda*) – rodziny: ślimakowate (Helicidae), pomrowiowate (Limacidae), ślinikowate (Arionidae),

Ślimaki w uprawach nie chronionych mogą wyrządzać dotkliwe szkody. Uszkadzają zarówno wschody jak i starsze rośliny. Wygryzają w liściach dziury, powodując niekiedy całkowity gołożeń albo zeszkobują tkanę pozostawiając górną skórę. Najchętniej zjadają

stożki wzrostu i liścienie. Mogą zanieczyszczać główki odchodami. Są trudne do zauważenia, ponieważ żerują w nocy, a w ciągu dnia kryją się pomiędzy liśćmi sałaty lub w innych różnych kryjówkach. Ślady śluzu na liściach i podłożu świadczą o tym, że szkody wyrządziły ślimaki. W pochmurne, deszczowe dni prowadzą również dzienny tryb życia. Próg zagrożenia – 10% uszkodzonych roślin. W Polsce występuje kilka gatunków wyrządzających szkody m.in.: **wstężyk ogrodowy** *Cepaea (Cepae) hortensis* (O.F. Muller, 1774), **ślinik luzytański** *Arion (Arion) lusitanicus* (J. Mabilie, 1868), **pomrowik plamisty** *Deroceras (Deroceras) reticulatum* (O.F. Muller, 1774), **pomrów wielki** *Limax maximus* (L., 1758), **pomrowik mały** *Deroceras (Deroceras) laeve* (O.F. Muller, 1774).

Profilaktyka i zwalczanie: Na małych powierzchniach można je zbierać ręcznie lub wyłapywać przy pomocy różnych przynęt np. desek, kartonów. Ślimaki chowają się pod nie w ciągu dnia. Ukrywające się tam ślimaki trzeba zbierać codziennie i niszczyć. Niektórzy producenci stosują pułapki piwne (płaskie naczynia, do których wlewa się piwo), gdzie schodzą się ślimaki. Do walki ze ślimakami zaleca się też stosowanie nicieni entomopatogenicznych *Phasmarhabditis hermaphrodita*. Na większych powierzchniach stosuje się zwalczanie chemiczne. Zabieg środkiem biologicznym lub chemicznym zaleca się wykonać wieczorem, kiedy jest największa aktywność szkodnika **Lustrację sałaty na obecność ślimaków należy prowadzić przynajmniej 1 raz w tygodniu.**

Inne szkodniki występujące na sałacie:

Skoczogonki (*Colembola*) - małe, do 3 mm, skaczące owady, uszkodzające liście. **ziemiórki** (*Sciaridae*) – niewielkie, długości około 2 mm, ciemne muchówki, które żerują na szyjce korzeniowej i korzeniach młodych roślin. Do zwalczania ziemiórek można stosować preparat biologiczny, zawierający entomopatogeniczne nicienie *Steinernema feltiae*, którym należy opryskać podłoże glebowe. Innymi wrogami naturalnymi, wykorzystywanymi do zwalczania ziemiórek, są drapieżne roztocze.

Larwy komarnic (*Tipula paludosa*) i **leniowatych** (*Bibio sp.*) szkodniki z rzędu muchówek. Larwy żyjące w wilgotnych podłożach, podgryzają korzenie roślin i żerują w nocy na młodych częściach. Larwy komarnic są barwy ziemistoszarej, beznogie, walcowate, o długości ok. 40 mm, poprzecznie pomarszczone. Odwłok zakończony jest wieńcem chitynowych wyrostków. Zimują młode larwy. Larwy komarnic przepoczwarczają się latem, a leni późną wiosną, po 2-3 tygodniach wylatują i składają jaja do gleby. Po kolejnych 2 tygodniach następuje wylęganie się larw, które rozpoczynają intensywne żerowanie. W miejscu żerowania larw powstają tzw. "łysiny". Larwy komarnic można zwalczać biologicznie opryskując podłoże glebowe roztworem zawierającym w swoim składzie entomopatogeniczne nicienie *Steinernema carpocapse*.

Mątwiki korzeniowe (*Heteroderidae*) - sałata zaatakowana przez nicienie słabo rośnie i ma niezdrowy wygląd. Szkodliwość nicieni polega na zatykaniu naczyń w korzeniach włóśnikowych przez jego larwy. Na korzeniach porażonych roślin powstają zgrubienia w postaci brodawek.

Guzak północny *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949) – na roślinach występują objawy podobne do opisanych wyżej, ale na uszkodzonych korzeniach tworzą się duże guzkowate wyrośla.

Profilaktyka i zwalczanie: Uprawę sałaty pod osłonami przed tymi szkodnikami zabezpiecza termiczne odkażanie podłoża.

Zabiegi zalecane w integrowanej uprawie roślin sałaty przed szkodnikami przedstawiono w tabeli 4.

Tabela 4. Zabiegi zalecane w integrowanej uprawie roślin sałaty przed szkodnikami

Szkodnik	Rodzaj i termin zabiegu	Środki, dawka
Guzaki, mątwiki, drutowce, pędraki, rolnice, komarnice i leniowate	Termiczne odkażanie ziemi najpóźniej 10-14 dni przed sadzeniem odkażanie gleby	Temperatura podłoża 80-90°C przez 20-30 minut
Wciornastki, mszyce, miniarki	Stosowanie parazytoidów - wrogów naturalnych mszyc, a w razie konieczności stosowanie preparatów chemicznych, dedykowanych do integrowanej produkcji, postępując zgodnie z etykietą środka	Parazytoidy wprowadza się co tydzień w dawce 0,15 szt./m ² do momentu, gdy spasożytowanie banków będzie wynosiło 60%.
Błyszczka jarzynówka, rolnice	Wykonanie zabiegu preparatami biologicznymi zawierającymi bakterie <i>Bacillus thuringiensis</i> .	Najlepiej stosować wieczorem, w momencie wykrycia pierwszych młodych gąsienic.
Miniarki, ślimaki, ziemiórki, larwy komarnic	Preparaty biologiczne zawierające entomopatogeniczne nicienie.	Zależnie od rodzaju szkodnika roztwór z nicieniami aplikuje się na liście lub do gleby.

IV. Zbiór, przechowywanie i przygotowanie sałaty do obrotu

4.1. Zbiór

Trwałość przechowalnicza sałaty zależy od jej początkowej jakości, wstępnego schłodzenia po zbiorze, warunków przechowywania, a także rodzaju użytych opakowań.

Do przechowywania oraz do dłuższego transportu nadają się tylko główki zdrowe, bez uszkodzeń mechanicznych i objawów gnicia. W okresie wegetacji należy, więc prowadzić regularną ochronę plantacji przed chorobami i szkodnikami, gdyż tylko wtedy można zapewnić uzyskanie główek czy liści (w przypadku sałat niewytwarzających główek) o dobrej zdrowotności. 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. Należy również dbać o właściwe odżywianie roślin w wapń, gdyż główki z objawami niedoboru tego składnika mineralnego również nie nadają się do przechowywania.

Po zbiorze główki powinny być: czyste, świeże, jędrne, oczyszczone z zewnętrznych, uszkodzonych liści. Korzenie należy przyciąć tuż przy nasadzie liści zewnętrznych, a miejsce przycięcia pozostawić czyste. Sałata jest warzywem bardzo delikatnym i dlatego zbiór należy przeprowadzać bardzo ostrożnie, aby nie uszkodzić liści i główek. Najlepszym sposobem na wyeliminowanie uszkodzeń mechanicznych jest zbiór ręczny, z jednoczesnym pakowaniem, paletyzacją i schładzaniem. Główki mogą być zawijane w folię rozciągliwą lub pakowane w różnego rodzaju woreczki foliowe przez osobę, która je wycina i oczyszcza, lub umieszczane na transporterze i kierowane do pakowania. Zawinięte lub luźne główki są następnie umieszczane w pojemnikach zbiorczych i paletyzowane. Zbiór mechaniczny stosuje się zwykle dla sałaty przeznaczonej do przetwórstwa (do przygotowywania gotowych do spożycia sałat ciętych i ich mieszanek).

Bardzo ważna dla zachowania dobrej jakości sałaty jest pora dnia w jakiej sałata jest zbierana. Zaleca się, aby sałatę masłową zbierać rano, gdyż wówczas odznacza się największym turgorem, natomiast sałatę kruchą w godzinach późniejszych ze względu na to, że mniejszy turgor blaszek liściowych zapobiega ich uszkodzeniu. Niestety w produkcji wielkotowarowej nie zawsze jest możliwe dostosowywanie zbioru do pory dnia.

Sałata bardzo szybko po zbiorze traci wartość handlową, jeśli jest składowana w nieodpowiednich warunkach. Następuje wówczas jej więdnienie, żółknięcie i zasychanie liści zewnętrznych, przebarwienie głąba i nerwów liści (w wyniku zachodzących procesów utleniania, szczególnie miejsc uszkodzonych mechanicznie) oraz gnicie liści spowodowane przez bakterie i grzyby. Okres przechowywania nawet w optymalnych warunkach nie przekracza 2–3 tygodni. Po zbiorze należy, więc sałatę zabezpieczyć przed bezpośrednim działaniem promieni słonecznych i uszkodzeniami, a także jak najszybciej obniżyć jej temperaturę do poziomu zapewniającego spowolnienie procesów życiowych i tym samym dłuższe zachowanie dobrej jakości, zwłaszcza że zwykle jest ona zbierana w okresach wysokiej temperatury. Najszybszym i najbardziej energooszczędnym sposobem schłodzenia sałaty jest schładzanie próżniowe. W tej metodzie uzyskuje się chłodzenie, powodując szybkie odparowanie wody z produktu. Utrata wody około 1% powoduje schłodzenie produktu o 6°C. Przy tego typu schładzaniu obniżenie temperatury sałaty z 20°C do 1–2°C zachodzi w ciągu 18–20 minut. W celu obniżenia ubytków masy spryskuje się sałatę wodą przed jej załadunkiem do zbiornika próżniowego, bądź stosuje się nawilżanie powietrza wewnątrz zbiornika podczas trwania procesu schładzania. Schłodzona sałata może być transportowana lub składowana przez dłuższy czas bez większych strat i pogorszenia wartości handlowej.

Przy braku możliwości próżniowego schładzania, można schłodzić sałatę umieszczając ją w komorze chłodniczej w temperaturze około 0°C, gdzie odbywa się stopniowe obniżanie temperatury. Ten sposób schładzania odbywa się powoli i trwa od 18 do 48 godzin. Można go przyspieszyć przez zastosowanie wymuszonej cyrkulacji powietrza, umieszczając warzywa w specjalnym tunelu, do którego tłoczy się zimne powietrze za pomocą wentylatora. W tunelu powietrze jest nawilżane przepływając przez tzw. „płaszcz wodny” lodowatej wody. Nawilżone zimne powietrze przepływa następnie przez umieszczone w tunelu warzywa schładzając je.

Nie zaleca się stosować schładzania wodnego dla sałat, które wykształcają główki, ponieważ woda zatrzymana w główce sprzyja ich gniciu, zwłaszcza, gdy sałata jest pakowana do woreczków foliowych.

4.2. Warunki przechowywania

Optymalną temperaturą do przechowywania sałaty jest 0°C. W czasie przechowywania nie należy dopuścić do spadku temperatury poniżej 0°C, ponieważ już w temperaturze minus 0,2°C następuje zamarzanie główek sałaty. Przemarznięte liście stają się wodniste i przezroczyste, a po odtajaniu śluzowacieją i nie nadają się do spożycia.

Sałata powinna być przechowywana w pomieszczeniach z wysoką wilgotnością względną powietrza 98-100%. Niższa wilgotność powietrza prowadzi do wysokich ubytków masy i w konsekwencji utraty wartości handlowej sałaty. Sałata masłowa traci wartość handlową, jeżeli ubytki masy wynoszą ponad 3%, zaś sałata krucha ponad 5%.

Ubytki masy sałaty wskutek transpiracji zależnie od wilgotności względnej powietrza (w % dobowego całkowitego ubytku masy) przedstawiono w tabeli 5.

Tabela 5. Ubytki masy wskutek transpiracji zależnie od wilgotności względnej powietrza

Temperatura przechowywania 0°C	Wilgotność względna powietrza			
	95%	90%	85%	80%
	1,93	3,86	5,79	7,73

Sałata korzystnie reaguje na przechowywanie w kontrolowanej atmosferze. Polecany skład gazowy atmosfery to 3% CO₂ – 1% O₂ lub 0% CO₂ – 3% O₂. W kontrolowanej atmosferze okres przechowywania sałaty można wydłużyć do 4–6 tygodni. Niski poziom tlenu w atmosferze zmniejsza intensywność oddychania i tym samym opóźnia proces starzenia się. Również straty witaminy C u sałaty przechowywanej w kontrolowanej atmosferze są niższe niż w atmosferze normalnej. Obniżenie koncentracji tlenu poniżej 1% może spowodować uszkodzenia fizjologiczne, które występują w postaci wodnistych, błyszczących lub szarych plam na liściach zewnętrznych oraz czerwono-brązowych plam na zewnętrznej stronie nerwu głównego. Nie należy również dopuszczać do podniesienia się zawartości CO₂ powyżej 3%, gdyż to także powoduje uszkodzenia sałaty widoczne w postaci brązowych, podłużnych plam na głównych nerwach liści.

Sałata jest bardzo wrażliwa na działanie etylenu i dlatego nie może być przechowywana w jednej komorze z owocami lub innymi gatunkami wydzielającymi etylen. Etylen przyspiesza starzenie się sałaty i powoduje powstawanie czerwono-brązowych plam na zewnętrznych liściach i ogonkach liściowych sałaty.

Duży udział w ogólnej ilości sprzedawanej sałaty, stanowi sałata krojona i zapakowana do różnego typu woreczków foliowych, przeznaczona do bezpośredniego spożycia. Bardzo dużym problemem w przygotowywaniu i przechowywaniu świeżo pokrojonej sałaty jest różowienie głęba i liści po ich przecięciu. W ostatnich latach firma Rijk Zwaan wprowadziła do około 10 typów sałat (do sałaty rzymskiej, bawarii, kruchej, masłowej, liściowej) genetyczną cechę tzw. KnoxTM, która opóźnia różowienie głęba i liści. Dzięki temu sałaty krojone dłużej zachowują świeżość i atrakcyjny wygląd, a ich trwałość przechowalnicza jest dłuższa przynajmniej o dwa dni.

4.3. Opakowania stosowane do przechowywania i transportu

W celu zmniejszenia strat przechowalniczych, w tym ubytków masy przechowywanej sałaty, stosuje się różnego rodzaju opakowania. Zastosowanie opakowań ma na celu nie tylko zachowanie turgoru poprzez zwiększenie wilgotności wewnątrz opakowania, ale także zabezpiecza produkt przed zanieczyszczeniem, uszkodzeniami mechanicznymi, wtórnym porażeniem przez patogeny i przed innymi niekorzystnymi czynnikami zewnętrznymi. Pojedyncze główki sałaty owijają się folią rozciągliwą lub umieszcza w woreczkach foliowych i pozostawia odkryte. Stosuje się również woreczki z folii o odpowiedniej przepuszczalności dla tlenu, dwutlenku węgla i pary wodnej, dostosowane do intensywności oddychania warzyw. Są to tzw. opakowania MAP (ang. *Modified Atmosphere Packaging*). W takim opakowaniu, w wyniku oddychania następuje obniżenie stężenia tlenu i podwyższenie stężenia dwutlenku węgla, co w efekcie prowadzi do zmniejszenia intensywności oddychania, spowolnienia tempa starzenia się sałaty i przedłużenia jej trwałości przechowalniczej. Bardzo często te opakowania posiadają dodatkowo mikroperforację. Do tego typu opakowań można zaliczyć między innymi opakowania typu P-Plus, Xtend, czy PerfoTec.

Jako opakowania zbiorcze dla sałaty stosowane są skrzynki z tworzyw sztucznych czy pudła kartonowe, które można wykleść folią polietylenową w celu zwiększenia wilgotności powietrza. Pudła tekturowe są bardzo dobrymi opakowaniami do transportu, mniej nadają się do przechowywania w chłodniach, ponieważ nie są wystarczająco stabilne, chłoną wilgoć i odkształcają się w dolnych warstwach. Do przechowywania sałaty mogą być również stosowane opakowania interaktywne MIP (ang. *Modified Interactive Packaging*), które są jednym z rodzajów opakowań ze zmodyfikowaną atmosferą. Są to duże worki foliowe z mikroperforacją, wykonane z folii z poliuretanu o niskiej gęstości, impregnowanej związkami mineralnymi. Wielkość worków jest dostosowana do wymiarów skrzynek z tworzyw sztucznych o pojemności 20 kg. Worek wkłada się do skrzynki, układa główki sałaty i następnie szczelnie się go zamyka. Podobnie jak małe opakowania jednostkowe, zapewniają one utrzymanie się odpowiedniego składu gazowego atmosfery podczas przechowywania. Zaletą tych worków jest również utrzymanie wysokiej wilgotności powietrza bez kondensacji pary wodnej na ścianach wewnętrznych.

4.4. Wymagania jakościowe i przygotowanie do handlu

Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2019/428 z 12 lipca 2018 r. zmieniające rozporządzenie wykonawcze (UE) nr 543/2011 w zakresie norm handlowych w sektorze owoców i warzyw stanowi, że sałata jest jednym z 10 gatunków owoców i warzyw, dla których ma zastosowanie norma handlowa szczegółowa. Norma ta określa szczegółowe wymagania dotyczące jakości, wielkości, dopuszczalnej tolerancji, prezentacji i znakowania, jakie powinna spełniać sałata po jej przygotowaniu i zapakowaniu.

Sałata jest klasyfikowana w dwóch klasach: klasa I. i klasa II. We wszystkich klasach jakości, z zastrzeżeniem przepisów szczególnych dla danej klasy i dopuszczalnych tolerancji, sałata musi spełniać wymagania minimalne, a więc powinna być: cała, zdrowa (bez objawów gnicia czy zepsucia, które czynią ją nieprzydatną do spożycia), czysta, mieć świeży wygląd i turgor, wolna od szkodników i objawów ich żerowania, bez pędów nasiennych, wolna od

nadmiernego zawilgocenia zewnętrznego, od obcych zapachów i smaków. Korzenie powinny być odcięte blisko u podstawy liści zewnętrznych, a miejsce odcięcia powinno być czyste. Dopuszcza się czerwone odbarwienie spowodowane niską temperaturą w czasie wzrostu, ale nie może mieć ono znaczącego wpływu na wygląd sałaty. Powinna być prawidłowo rozwinięta, aby wytrzymać transport i przeładunek, i dotrzeć do miejsca przeznaczenia w zadowalającym stanie.

W klasie I sałata musi być dobrej jakości, prawidłowo wykształcona, jędrna, wolna od uszkodzeń lub miejsc nadpsutych obniżających jej zdolność do spożycia, wolna od uszkodzeń mrozowych. Sałaty głowiaste powinny mieć pojedyncze, dobrze wykształcone główki (z uprawy pod osłonami główka może być mała). Sałata rzymska musi mieć główki, ale mogą one być małe.

Do klasy II zalicza się sałatę, która nie kwalifikuje się do klasy I, ale spełnia wymagania minimalne. Oprócz tego musi być wystarczająco prawidłowo wykształcona, wolna od uszkodzeń i miejsc nadpsutych poważnie obniżających jej zdolność do spożycia. W tej klasie dopuszczalne jest nieznaczne odbarwienie i nieznaczne uszkodzenia spowodowane przez szkodniki. Sałaty głowiaste muszą mieć główki, które mogą być małe. Dla sałat głowiastych uprawianych pod osłonami dopuszczalny jest brak główek. Sałaty rzymskie mogą nie mieć główek.

Aby zapewnić jednorodność pod względem wielkości produktów w tym samym opakowaniu, różnice są uzależnione od masy najłżejszych główek w opakowaniu:

- 1) jeśli masa najłżejszych główek wynosi mniej niż 150g/sztukę to różnica nie może przekraczać 40 g;
- 2) 150-300 g/sztukę – 100 g;
- 3) 300-450 g/sztukę. – 150g;
- 4) więcej niż 450g/sztukę – 300 g.

W każdej partii produktu dopuszcza się tolerancję w odniesieniu do jakości dla produktów nie spełniających wymagań wskazanej klasy. W klasie I. dopuszczalna jest łączna tolerancja wynosząca 10% liczby produktów niespełniających wymagań tej klasy, lecz spełniających wymagania klasy II. W klasie II. dopuszczalna jest łączna tolerancja wynosząca 10% liczby produktów nie spełniających wymagań tej klasy ani wymagań minimalnych. W przypadku wielkości dla wszystkich klas dopuszczalna jest łączna tolerancja wynosząca 10% liczby produktów niespełniających wymagań dot. wielkości.

Sałata musi być zapakowana w sposób, który zapewni jej należyłą ochronę przed uszkodzeniami (patrz podrozdział 4.3). Materiały stosowane wewnątrz opakowania muszą być czyste i takiej jakości, która pozwala uniknąć jakichkolwiek uszkodzeń produktu. Opakowania muszą być wolne od wszelkich obcych substancji. Na każdym opakowaniu należy zamieścić po tej samej stronie następujące informacje: identyfikacja (nazwa i adres pakującego lub wysyłającego), rodzaj produktu, pochodzenie produktu (państwo pochodzenia), oraz specyfikacje handlowe (klasa, wielkość). Zawartość każdego opakowania musi być jednorodna i obejmować wyłącznie produkty tego samego pochodzenia, odmiany lub typu handlowego, jakości i wielkości.

Do obrotu może być dopuszczona tylko sałata, w której zawartość azotanów nie przekracza ustalonych przez komisję UE poziomów. Zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 1258/2011 z dnia 2 grudnia 2011 r. zmieniające rozporządzenie (WE) nr 1881/2006

w odniesieniu do najwyższych dopuszczalnych poziomów azotanów w środkach spożywczych, zawartość azotanów w sałacie lodowej z uprawy pod przykryciem nie powinna przekraczać 2500 mg NO₃/kg św. m., natomiast z uprawy na otwartej przestrzeni 2000 mg NO₃/kg św. m. Dla pozostałych sałat dopuszczalny poziom azotanów jest wyższy i wynosi dla sałaty zbieranej:

- od 1.X do 31.III.: 5000 mg NO₃/kg św. m. (uprawa pod przykryciem) oraz 4000 mg NO₃/kg św. m. (uprawa na otwartej przestrzeni);
- od 1.IV do 30.IX.: 4000 mg NO₃/kg św. m. (uprawa pod przykryciem) oraz 3000 mg NO₃/kg św. m. (uprawa na otwartej przestrzeni).

V. Zasady higieniczno-sanitarne

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin producent zapewnia utrzymanie zasad higieniczno-sanitarnych.

Higiena osobista pracowników pracujących przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:

- osoby te nie powinny być nosicielami, ani nie mogą chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność,
- powinny utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności podczas wykonywania pracy często myć dłonie,
- powinny nosić czyste ubrania, a w miejscach gdzie jest to konieczne ubrania ochronne,
- wszelkie skaleczenia i otarcia skóry powinny opatrywać wodoszczelnymi opatrunkami.

Producent roślin ma obowiązek zapewnić pracownikom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży produktów rolnych:

- przeszkolenie w zakresie higieny,
- nieograniczony dostęp do umywalk oraz toalet, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.

Wymagania higieniczne w odniesieniu do produktów rolnych przygotowywanych do sprzedaży.

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- wykorzystanie do mycia produktów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia,
- zabezpieczenie produktów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

Wymagania higieniczne w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania produktów rolnych do sprzedaży.

Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań,

- niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań,
- eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami,
- nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

VI. Ogólne zasady wydawania certyfikatów IP

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku.

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

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

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin.

Badania przeprowadza się w laboratoriach posiadających akredytację w odpowiednim zakresie.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem.

Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod adresem internetowym: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Poświadczeniem stosowania integrowanej produkcji roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin.

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

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

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin, jednak nie dłużej niż na okres 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

VII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji sałaty pod osłonami, uprawianej w gruncie

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 11 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	W uprawie gruntowej wykonanie analizy przed rozpoczęciem uprawy sałaty, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. II. 2.3.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Produkcja rozsady z materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard (lub wysiew w pole takiego	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	materiału), przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego; w przypadku zakupu rozsady – przechowywanie dokumentu dostawcy i paszportu roślin (patrz rozdz. II. 2.1, rozdz. III. 3.1, tabela 3).		
3.	Produkcja rozsady w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników, potwierdzone dowodem zakupu substratu. Wsadzanie rozsady do gruntu musi być przeprowadzone z uwzględnieniem nie przekroczenia progów szkodliwości agrofagów w glebie (patrz rozdz. II. 2.1 i rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
4.	Lustracje plantacji sałaty, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa, rizoktonioza (patrz rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
5.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chorób sałaty, tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
6.	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
7.	Lustracje uprawy 1 raz w tygodniu na obecność gąsienic rolnic, błyszczki jarzynówki i ślimaków (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Monitorowanie występowania wciornastków za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych (min. 1 szt./100 ² uprawy) (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
9.	Monitorowanie występowania mączlika szklarniowego, miniarek i mszyc za pomocą żółtych tablic lepowych (min. 1 na 100 m ² uprawy) oraz lustracja roślin, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność tych szkodników (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien	<input type="checkbox"/> /	

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

	być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. III. 3.1, 3.2, tabela 3).		
11.	Usuwanie roślin lub ich części z objawami porażenia przez patogeny i szkodniki oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (np. objawy gnicia, nekrozy) (patrz rozdz. II. 2.5, III. 3.1, 3.2, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z list obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

VIII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji sałaty pod osłonami, uprawianej w substratach

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 11 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Dla uprawy sałaty w substratach, do przygotowywania pożywek nawozowych i nawadniania używanie wody poddanej analizie fizykochemicznej. Na podstawie potwierdzonych wyników analizy wody, opracowywanie składu pożywki uwzględniającej wyniki tej analizy (patrz rozdz. II. 2.3, 2.3.3).	<input type="checkbox"/> /	
2.	Produkcja rozsady z materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału siewnego; w przypadku zakupu rozsady – przechowywanie dokumentu dostawcy i paszportu roślin. (patrz rozdz. II. 2.1, III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
3.	Użycie rozsady wyprodukowanej w substratach wolnych od patogenów i szkodników, potwierdzone dowodem zakupu substratu. Wsadzanie rozsady pod osłony musi być przeprowadzone z uwzględnieniem nie przekroczenia progów szkodliwości agrofagów w glebie (patrz rozdz. II. 2.1, III, 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
4.	Lustracje plantacji sałaty, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy, szara pleśń, zgnilizna twardzikowa (patrz rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	

5.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chorób sałaty tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
6.	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość (patrz rozdz. III. 3.1, 3.2, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
7.	Lustracje uprawy na obecność gąsienic rolnic, błyszczki jarzynówki i ślimaków (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Monitorowanie występowania wciornastków za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych (min. 1 szt./100 ² uprawy) (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
9.	Monitorowanie występowania mączlika szklarniowego, miniarek i mszyc za pomocą żółtych tablic lepowych (min. 1 na 100 m ² uprawy) oraz lustracja roślin, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność tych szkodników (patrz rozdz. III. 3.2).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ² . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. III. 3.1, 3.2, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	
11.	Usuwanie roślin lub ich części z objawami porażenia przez patogeny i szkodniki oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (np. objawy gnicia, zaawansowane nekrozy) (patrz rozdz. II. 2.5, III. 3.1, tabela 3).	<input type="checkbox"/> /	

Uwaga:

Realizację wszystkich wymogów z list obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

IX. Lista kontrolna dla warzyw pod osłonami

² Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NI E	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi zagrożenia i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki preparatu i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami w etykietach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	

25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla upraw warzywnych pod osłonami (zgodność min. 50% tj. 12 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod kątem integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy szklarnie/tunele prowadzone w systemie IP są oznaczone zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy urządzenia sterujące warunkami uprawowymi są zabezpieczone i systematycznie nadzorowane?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy zastosowany materiał rozmnożeniowy (nasiona, rozsada) spełnia normy jakościowe i posiada dokumenty potwierdzające jego zdrowotność?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy producent stosuje odkażanie podłoża i miejsca produkcji przed i po zakończonym cyklu uprawowym?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy przy wejściach do szklarni znajdują się maty nasączone środkami dezynfekującymi?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy po zabiegu chemicznym w szklarni czy tunelu umieszczane są tablice ostrzegawcze?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są	<input type="checkbox"/> /	

	przechowywane oddzielone?		
10.	Czy do wykonania zabiegów ochrony roślin został użyty sprzęt wyszczególniony w notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych stosowane są środki do dezynfekcji sprzętu?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy urządzenia do aplikacji nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy nawozy i opakowania po nawozach są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> /	
17.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki płodów jest ograniczony?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy wietrzniki szklarni i drzwi wejściowe mają zabezpieczenia w postaci siatek owadoszczelnych?	<input type="checkbox"/> /	
20.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i od sortowanych warzyw?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy wewnątrz szklarni/tunelów foliowych systematycznie usuwane są chwasty w przejściach, pod parapetami lub stolami uprawowymi?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	

24.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów naturalnych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy odczyn?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilżacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji	<input type="checkbox"/> /	

	roślin?		
Suma punktów			