



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI OGÓRKÓW 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.



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



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

Opracowanie zbiorowe pod redakcją
prof. dr hab. Franciszka Adamickiego i dr hab. Bożeny Nawrockiej

Aktualizacja pod redakcją
Dr Agnieszki Stępowskiej i dr hab. Mirosławy Cieślińskiej, prof. IO-PIB

Zespół autorów:
dr inż. Józef Babik
dr inż. Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Monika Kałużna
dr Magdalena Ptaszek
dr inż. Natalia Skubij
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr inż. Agnieszka Stępowska
dr Agnieszka Włodarek



Aktualizację metodyki wykonano w ramach zadania 2.1 Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach 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 zaktualizowana w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

SPIS TREŚCI

	<i>Str.</i>
Wstęp	4
I. Ogólne wymagania agrotechniczne w integrowanej produkcji ogórka pod osłonami	4
1.1. Typy osłon i wyposażenie.....	4
1.2. Podłoża.....	5
1.3. Dobór odmian.....	6
1.4. Produkcja rozsady.....	7
II. Metody uprawy	9
2.1. Tradycyjna uprawa ogórka na wałach z obornika.....	9
2.2. Uprawa ogórka na belach słomy.....	9
2.3. Uprawa ogórka na płytach sprasowanej słomy.....	10
2.4. Uprawa ogórka w substracie torfowym	11
2.5. Uprawa ogórka na innych podłożach organicznych.....	11
2.6. Uprawa ogórka na wełnie mineralnej.....	12
III. Żywienie i nawadnianie	13
3.1. Ogólne wymagania pokarmowe.....	13
3.2. Fertygacja.....	15
3.3. Zaburzenia fizjologiczne.....	17
IV. Zabiegi pielęgnacyjne	18
4.1. Prowadzenie i cięcie roślin.....	18
4.2. Utrzymywanie parametrów klimatu.....	20
V. Ochrona przed organizmami szkodliwymi	22
5.1. Choroby.....	24
5.2. Szkodniki.....	29
VI. Zbiór i przechowywania ogórków	35
6.1. Zbiór i ocena jakości.....	35
6.2. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą.....	36
6.3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży	36
VII. Zasady higieniczno-sanitarne	37
VIII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji ogórka pod osłonami	38
IX. Lista kontrolna dla upraw warzywnych pod osłonami	40
X. Ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin	44

Wstęp

Integrowana Produkcja Roślin (IP) stanowi system gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą Integrowanej Produkcji Roślin jest, zatem otrzymanie satysfakcjonujących producenta i konsumenta plonów warzyw uzyskiwanych w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. W procesie Integrowanej Produkcji Roślin, w największym możliwym stopniu wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne wspierane poprzez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin.

W nowoczesnej produkcji rolniczej stosowanie nawozów i środków ochrony roślin jest konieczne i niezmiernie korzystne, ale niekiedy może powodować zagrożenie dla środowiska. W Integrowanej Produkcji Roślin natomiast, szczególną uwagę przywiązuje się do zmniejszenia roli środków ochrony roślin (ograniczenie agrofagów do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym) i nawozów tak, aby tworzyły one system bezpieczny dla środowiska, a jednocześnie zapewniały uzyskanie plonów o wysokiej jakości, wolnych od pozostałości substancji uznanych za szkodliwe (metale ciężkie, środki ochrony) i nadmiernej ilości azotanów.

Stosowanie zasad Integrowanej Produkcji daje m.in. gwarancje produkcji wysokiej jakości żywności, bezpiecznej, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych poziomów pozostałości substancji szkodliwych, a także mniejszych nakładów na produkcję – stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego na podstawie analiz gleby lub roślin i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez środki chemiczne, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów.

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).

I. Ogólne wymagania agrotechniczne w integrowanej produkcji ogórków pod osłonami

1.1. Typy osłon i wyposażenie

Ogórki można uprawiać zarówno w szklarniach wolnostojących, zblokowanych jak i w wysokich tunelach foliowych. Minimalne wyposażenie wszystkich wymienionych obiektów stanowi instalacja ogrzewcza, stała lub przENOŚNA oraz sprawny system wentylacji. Uprawa w obiektach nie ogrzewanych możliwa jest tylko w pewnych okresach, głównie na przełomie lata i jesieni. W okresie późno jesiennym brak ogrzewania nocą może być przyczyną gorszego wiązania owoców i stworzenia korzystniejszych warunków dla rozwoju niektórych patogenów. Nowoczesne systemy grzewcze składają się z trzech obiegów. Podstawowy, umieszczony jest najczęściej przy ścianach, drugi tuż przy gruncie koło roślin, a trzeci, służący do podgrzewania podłoża, umieszcza się pod roślinami.

Następnym elementem dodatkowego wyposażenia, które w istotny sposób wpływa na koszty produkcji, jest izolacja cieplna obiektów oraz instalacji zasilających. Obecnie, w kraju produkowane są już tunele, posiadające podwójne ściany z folii, pomiędzy które okresowo wtłacza się powietrze, utrzymujące folię w pewnej odległości od siebie. Straty ciepła są w tym przypadku bardzo ograniczone. Jeśli istniejące obiekty nie są wyposażone w specjalne, sterowane automatycznie, energooszczędne kurtyny, to każdy producent może we własnym zakresie dokonać prostej izolacji ścian na zewnątrz folią pęcherzykową lub zawiesić wewnątrz kurtyny ze zwykłej folii polietylenowej. Należy jednak mieć na uwadze, że folia umieszczona nad roślinami ogórka nie jest przepuszczalna dla pary wodnej i, w przypadku zbyt wysokiej wilgotności powietrza, należy ją częściowo odsłonić, aby usunąć nadmiar wilgoci.

W obiektach ściółkowanych folią i w uprawie w podłożach mineralnych i na ofoliowanych matach wskazane jest dokarmianie dwutlenkiem węgla, zwłaszcza w okresie zimowym i wczesnowiosennym. Wiele obiektów jest więc wyposażanych w instalacje dozujące do szklarni gaz w czystej postaci lub wykorzystuje się dwutlenek węgla uzyskiwany bezpośrednio w szklarni, w procesie spalania gazu płynnego. Gaz musi być wcześniej sprawdzony, czy nie zawiera zanieczyszczeń siarką w takiej ilości, która mogłaby być szkodliwa na roślin.

Ogórek ma bardzo duże zapotrzebowanie wodne, dlatego konieczne jest wyposażenie szklarni w instalację nawadniającą. Obecnie, prawie we wszystkich obiektach wykorzystuje się deszczownie kropłowe. Dzięki temu można uzyskać wysoki plon owoców o bardzo dobrej jakości przy mniejszym zużyciu wody, ograniczonym wypłukiwaniu nawozów do wód gruntowych oraz mniejszych nakładach robocizny. Jeżeli nawadnianie połączone jest z żywieniem roślin (fertygacja), to regularnie zaopatruje się rośliny w niezbędne składniki pokarmowe. Umożliwia to również uprawę ogórka na podłożach inertnych oraz w ograniczonej objętości podłoża.

Każdy obiekt do uprawy ogórka musi być wyposażony w konstrukcję do podtrzymywania roślin. Najczęściej ogórki prowadzone są przy sznurkach mocowanych do poziomych drutów zaczepianych do konstrukcji szklarni. W tunelach foliowych, do podtrzymywania roślin można wykorzystywać siatki, mocowane ukośnie do konstrukcji. Ten sposób prowadzenia roślin stosuje się najczęściej w uprawie odmian partenokarpnych (tzw. małosolne).

Przed każdym cyklem uprawowym obiekty produkcyjne powinny być wcześniej odpowiednio przygotowane. Rodzaj przeprowadzanych prac zależy będzie od typu obiektu i sposobu jego wcześniejszego użytkowania. W każdym z obiektów musi być bezwzględnie przeprowadzona kompleksowa dezynfekcja. Dezynfekcję powinno się wykonać po zakończeniu uprawy, ale jeszcze przed wyrzuceniem starych roślin z poprzedniego cyklu uprawowego. W przypadku uprawy warzyw bezpośrednio w gruncie szklarni, koniecznym jest przeprowadzenie dezynfekcji podłoża lub jego całkowita wymiana. Korzystne jest wprowadzenie międzyplonu, ponieważ ogórki źle rosną po sobie. Jeżeli produkcja jest prowadzona w podłożu izolowanym od macierzystego podłoża, to należy dokonać wymiany, mycia lub dezynfekcji folii wyścielejającej powierzchnię szklarni.

1.2. Podłoża

Uprawy pod osłonami wiążą się ze znaczną specjalizacją produkcji co uniemożliwia zastosowanie pełnego płodozmianu w uprawie gruntowej. Cykl takiej uprawy trwa nie dłużej niż 4-5 miesięcy, dlatego powinno się wprowadzić następstwo roślin w postaci przedplonów lub poplonów. Dobrym przedplonem dla ogórków jesiennych jest fasola szparagowa, kapusta wczesna i pekińska, wczesne korzeniowe, oraz rzodkiewka i sałata – szczególnie jako przedplon lub poplon ogórków wiosennych.

W integrowanej produkcji ogórka w gruncie nie należy uprawiać tego gatunku po roślinach psiankowatych i dyniowatych (ogórek, cukinia).

W uprawach gruntowych glebę można nawozić nawozami naturalnymi. Obornik jest wykorzystywany również jako składnik podłoża (uprawa na wałach z obornika), gdzie spełnia rolę grzewczą i żywieniową. Poplonowo można stosować nawozy zielone np. gorczycę (działa również odkażająco na glebę) lub zboża ozime przyorane późną wiosną (poprawiają strukturę gleby).

W uprawie ogórka stosuje się jednak najczęściej podłoża organiczne (np. słomę) oraz technologie oparte na podłożach inertnych, które nie dostarczają roślinom żadnych składników pokarmowych, ani nie wchodzi w reakcję z płynnymi roztworami odżywczymi. Aby nie dopuścić do zanieczyszczenia wód gruntowych depozytami nawozowymi, system uprawowy powinien być tak zaplanowany aby umożliwić odpływ wód drenarskich do zbiornika, z którego można je potem wypompować i po uzdatnieniu wykorzystać np. w uprawach polowych. W zaawansowanych technicznie szklarniach najbardziej celowym rozwiązaniem jest obieg zamknięty pożywki (recykulacja).

W uprawie integrowanej konieczne jest określenie odczynu gleby i wykonanie wapnowania w roku poprzedzającym uprawę ogórka (jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby) oraz wykonanie nawożenia przedwegetacyjne na podstawie wyników analizy gleby (uwzględniającej odczyn pH, zasolenie, zawartość N, P, K, Mg, Ca).

1.3. Dobór odmian

Odmiana jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na plon i jego jakość. Odmiany różnią się między sobą podatnością na choroby i szkodniki, co ma znaczenie w ochronie środkami chemicznymi i stwarza możliwości ograniczenia zużycia pestycydów. Inne elementy uprawy związane z nawożeniem, rodzajem wykorzystywanych podłoży itp. również zależą od uprawianej odmiany.

W uprawie pod osłonami, wykorzystuje się obecnie dwie grupy odmian ogórków: sałatkowe (o tradycyjnych, gładkich owocach o różnej długości) i grubobrodawkowe - partenokarpne, o owocach podobnych do odmian polowych, ale zawiązujących się bez zapylenia, tzw. „małosolne”.

Ważnym kryterium doboru odmian jest termin uprawy. Wyróżnić można odmiany nadające się do najwcześniejszej (zimowo-wiosennej) produkcji, a więc z reguły tolerancyjne na okresowe niedobory światła, odmiany wiosenne i jesienne - najbardziej odporne na porażenie chorobami w warunkach wysokiej wilgotności powietrza oraz tolerancyjne na wahania temperatury powietrza.

Ogórek ma płaski, szeroki system korzeniowy, ale między odmianami występują różnice w jego wielkości i głębokości przerastania. Jest to bardzo ważna cecha wpływająca na powodzenie uprawy w różnych podłożach. Z reguły, preferuje się odmiany o głębokim i dobrze rozbudowanym systemie korzeniowym, ze względu na lepszą zdolność wykorzystywania stosowanego nawożenia oraz mniejsze wymagania w stosunku do nawadniania, zwłaszcza w uprawach gruntowych, w słomie lub perlicie. Odmiany korzeniące się słabiej mogą być przeznaczone do upraw bezglebowych, na wełnie

mineralnej, w kokosie, a więc na takich podłożach, w których zaopatrzenie roślin w wodę i składniki pokarmowe jest optymalne, a system korzeniowy ma ograniczoną przestrzeń rozwoju.

Z ekonomicznego punktu widzenia ważną cechą jest intensywność krzewienia się roślin ogórka. Tradycyjne odmiany wykształcają bardzo intensywnie rosnące pędy boczne i wąsy czepne. Wprawdzie są to pędy owocujące, ale ogromna masa zielona wymaga regularnego ograniczania. Wymaga tego zarówno utrzymanie owocowania na odpowiednim poziomie (równowaga wegetatywno-generatywna) jaki i stan fitosanitarny uprawy.

Tak zwane odmiany „bezobsługowe” mają bardzo krótkie pędy boczne, co sprawia wrażenie, że owoce wyrastają w pęczkach tylko z pędu głównego. Taki typ wzrostu powoduje, że cięcie pędów jest praktycznie niepotrzebne, a plon wczesny jest większy niż u odmian tradycyjnych, silnie rosnących. Odmiany te jednak powinny być przeznaczone do uprawy w szklarniach i tunelach, w których można utrzymać stabilne parametry klimatu. Jeśli odchylenia od ustalonych parametrów temperatury i wilgotności będą duże, może to być przyczyną opadania i zamierania zawiązków w całym „pęczku”, co odbija się niekorzystnie na wysokości i wczesności plonu. Niedostateczna liczba zawiązków na roślinie stymuluje wzrost wegetatywny, co w konsekwencji wymaga dodatkowych nakładów na przerzedzanie pędów.

Upodobania konsumentów w stosunku do cech odmianowych mogą być różne za granicą, w Polsce, a nawet w poszczególnych rejonach kraju. W segmencie sałatkowym na ogół preferowane są odmiany o owocach krótkich i ciemnozielonej barwie skórki, kojarzonej ze świeżością ogórka (tylko w okresie zimowym chętniej kupowane są owoce długie tzw. węzowe). W segmencie „małosolne”, największym popytem cieszą się ogórki o jednolitej, ciemnozielonej barwie i wyraźnych, niezbyt licznych brodawkach.

W ofercie jest wiele odmian zagranicznych, ale również, cieszące się dużym uznaniem producentów odmiany krajowe (np. Milenium F1). Wybierając odmianę, należy kierować się przede wszystkim wymaganiami rynku, na jakim się operuje (segment odmianowy, charakterystyka owocu, okres obrotu towarem równoznaczny z okresem produkcji) oraz możliwościami technicznymi obiektu uprawnego i preferowanym w gospodarstwie sposobem uprawy.

1.4. Produkcja rozsady

Rozsadę do upraw pod osłonami przygotowuje się w ogrzewanych szklarniach, lub w tunelach foliowych. Pomieszczenia na wczesne terminy produkcji muszą być wyposażone w lampy do doświetlania. Dla uzyskania dobrej jakości rozsady potrzebne jest oświetlenie o intensywności około 5000 luksów. Obecnie, produkowanych jest wiele typów lamp mających zastosowanie w produkcji ogrodniczej. Najbardziej ekonomiczne i najkorzystniejsze są lampy LED oraz sodowe wysokoprężne (HPS). Równomierność oświetlenia powinna być bardzo wysoka (>70%). Standardowe doświetlenie rozpoczyna się po rozłożeniu liścieni przy natężeniu światła poniżej 4000 luksów; początkowo przez 8 godzin na dobę, a 3-5 dni przed sadzeniem przez 6 godz. Przez pierwsze 10-12 dni można również prowadzić całodobowe naświetlanie, kontynuując później doświetlanie standardowe. Nowoczesne systemy LED umożliwiają efektywne doświetlanie roślin zarówno w systemie fotoperiodycznym (wydłużanie dnia) jak i kompensacyjnym (wzmacnianie światła dziennego sztucznym). W produkcji rozsady sprawdzają się lampy LED o mocy emitowania 130-180 $\mu\text{mol/s}$ i wydajności (skuteczności) jak najbardziej zbliżonej do wartości światła idealnego tj. 683 lm/W . W przypadku lamp sodowych 5000 luksów uzyskuje się dla lampy o mocy 400 W umieszczając ją na wysokości 1,2 m, co umożliwia doświetlanie rozsady na powierzchni 6,5 m^2 . Lampa o mocy 600 W (LU 600) pokryje 12,8 m^2 powierzchni, ale musi być umieszczona na wysokości 1,8 m.

Pomieszczenia do produkcji rozsady muszą być dezynfekowane przed rozpoczęciem sezonu produkcyjnego. Zaniechanie tej czynności może skutkować koniecznością wcześniejszego

i częstszego stosowania zabiegów ochrony roślin. Podłoże wykorzystywane do produkcji rozsady również powinno być sterylne. Rozsadę przeznaczoną do upraw tradycyjnych lub prowadzonych na podłożach organicznych produkuje się najczęściej w odkwaszonym i nawiezionym torfie wysokim lub gotowych substratach torfowych. Substrat torfowym wykorzystywany do produkcji rozsady ogórka powinien być wolnym od patogenów i szkodników. Konieczne jest przechowywanie potwierdzenia dowodu zakupu substratu. Zawartość składników pokarmowych w 1 litrze podłoża powinna wynosić: 150-200 mg N, 120-180 mg P, 300 mg K, 60 mg Mg, 2000 mg Ca, a pH - 6,0-6,3.

W integrowanej uprawie ogórka pod osłonami produkcja rozsady powinna być wykonywana z materiału siewnego warzyw kategorii kwalifikowany lub standard. Należy również pamiętać o przechowywaniu etykiet, paszportów roślin oraz dowodów zakupu materiału siewnego. W przypadku zakupu rozsady przechowywanie dokumentów dostawcy i paszportów roślin.

Do sadzenia należy wybrać najlepsze, zdrowe rośliny, o prawidłowo wykształconych liścieniach. Selekcję powinno się przeprowadzać we wszystkich fazach produkcji. Pierwszą należy wykonać już w momencie kiełkowania nasion. W tym celu, nasiona należy ułożyć na szalkach lub w innych pojemnikach, na bibule, następnie delikatnie podlać wodą i na jedną dobę umieścić w temperaturze 26-28°C. Następnie wybiera się nasiona z dobrze wykształconymi kiełkami i wysiewa do skrzyneczek z perlitem lub bezpośrednio do doniczek lub pierścieni z substratem, albo kostek wełny mineralnej (wówczas należy nasiona przykryć perlitem lub wermikulitem).

W przypadku kostek z wełny mineralnej, przed siewem nasion, powinny one być dokładnie zamoczone w roztworze pożywki i w czasie produkcji rozsady systematycznie podlewane tym roztworem. Do produkcji rozsady przygotowuje się pożywkę o EC 2 mS/cm i pH 5,5, która powinna zawierać w 1 litrze: 180 mg N (w tym 5 mg N-NH₄), 50 mg P, 190 mg K, 170 mg Ca, 40 mg Mg oraz mikroelementy w postaci gotowych mieszanek (np. 10-13 ml Pionier Mikro na 100 l roztworu). Obliczając skład pożywki należy także brać pod uwagę składniki wnoszone z wodą i kwasem wykorzystywanym do jej zakwaszania.

Od wysiewu do pierwszych wschodów należy utrzymywać temperaturę w zakresie 22-24°C, po czym należy ją obniżyć do 22°C w dzień i 20°C w nocy. Jeśli podłoże było właściwie nawożone, to nie ma potrzeby dodatkowego dokarmiania rozsady. Tylko rozsadę produkowaną w kostkach wełny mineralnej należy systematycznie podlewać roztworem pożywki. Aby nie ochładzać kostek w czasie podlewania pożywka powinna być podgrzana do 25°C.

Produkcja rozsady doświetlanej trwa wiosną około miesiąca. W końcowym okresie należy rośliny rozstawić, aby nie dopuścić do wzajemnego zacieniania się liści i wybiegania pędów. Rozsada dobrej jakości powinna być krępa i mieć wykształcone 4-5 liści właściwych. Na 1 m² powinno znajdować się 30-40 roślin.

Bardzo dobre wyniki, szczególnie w uzyskaniu odporności na patogeny odglebowe, daje szczepienie ogórka na podkładce z dyni figolistnej (*Cucurbita ficifolia*). Aby uzyskać odpowiednią do szczepienia fazę rozwojową dyni i ogórka, nasiona ogórka należy wysiać 3-4 dni wcześniej niż dyni. Podłożem powinien być substrat torfowy, co zapewnia minimalne uszkodzanie systemu korzeniowego roślin w momencie ich wyjmowania. Do wschodów należy utrzymywać temperaturę 26-28°C, a potem 22-24°C w dzień i 18-21°C w nocy. Po około 11 dniach od siewu ogórków, rośliny osiągają odpowiednią do szczepienia fazę wzrostu. W momencie szczepienia obie rośliny powinny mieć mniej więcej tą samą grubość pędu, ogórek powinien mieć wykształcony pierwszy liść, a dynia - jego zaczątek. Łodygę dyni należy naciąć od góry w dół, do połowy grubości pędu, na wysokości 1-1,5 cm od liścieni. Łodygę ogórka nacina się w kierunku odwrotnym kończąc w odległości 2 cm od liścieni. Obie rośliny łączy się w miejscu cięcia, owija dość mocno paskiem folii aluminiowej i sadi do doniczek. Do każdej doniczki należy wbić cienkie patyczki do podpierania rozsady. Do czasu zrośnięcia się tkanek należy utrzymywać wyższą wilgotność powietrza. Rozsady należy umieścić

w tunelikach z cienkiej folii, rozłożonej na konstrukcji podtrzymującej. Po 7-9 dniach rośliny można odsłonić i odciąć wierzchołkową część pędu dyni nad miejscem szczepienia. Można też lekko rozluźnić folię owijającą miejsce szczepienia. Całkowite zrosnięcie następuje po około 2 tygodniach. Wtedy dopiero można odciąć pod miejscem szczepienia pęd ogórka i zdjąć folię. W tym czasie, u niektórych odmian mogą wystąpić objawy niedoboru magnezu i wapnia. Najlepiej zastosować profilaktyczne dokarmianie tymi składnikami, dokorzeniowe lub w oprysku dolistnym. Na kilka dni przed sadzeniem rozsady do szklarni należy ustalić wilgotność powietrza i temperaturę w mnożarce na takim poziomie, jaki będzie utrzymywany w szklarni.

II. Metody uprawy

2.1. Tradycyjna uprawa ogórka na wałach z obornika

Tradycyjna uprawa na wałach z obornika jest coraz rzadziej stosowana, głównie ze względu na zbyt duży koszt, trudniejszą pielęgnację i deficyt obornika. W tej metodzie uprawy obornik pełni funkcję podkładu grzejnego. Najlepszym materiałem grzejnym jest obornik koński. Wały z obornika układane są na gruncie tunelu wyścielonym folią (aby uniknąć kontaktu z potencjalnie zainfekowaną glebą). Na 1 m.b. wału należy ułożyć około 120-150 kg obornika. Aby temperatura na zagonach była stabilna i obornik szybko się nie rozkładał, należy go mocno ugnieść. Po uformowaniu wałów nakłada się 5-centymetrową warstwę krowieńca (obornik bydlęcy) i przykrywa około 10-centymetrową warstwą substratu torfowego. Po 3 dniach, gdy podłoże się ogrzeje można sadzić rozsadę. Przy szerokości zagonu około 90 cm, można sadzić ogórki w dwóch rzędach. Powierzchnia zagonu powinna być tak ukształtowana, aby podczas intensywnego podlewania nadmiar wody mógł swobodnie spłynąć. Zalanie mogłoby spowodować powstanie warunków beztlenowych i zamieranie korzeni włośnikowych. Zasobność podłoża w składniki mineralne powinna mieścić się w zakresie: 100-200 mg N-NO₃, 200-300 mg P, 300-500 mg K, 120-150 mg Mg, 2000-2500 mg Ca w 1dm³, przy pH 6,0-6,5. Jeśli do przykrywania wałów wykorzystuje się inne podłoża organiczne (np. mieszanki ziemi ogrodniczej z korą), to zawartość składników w 1 dm³ powinna wynosić: 150-300 mg N-NO₃, 200-400 mg P, 500-700mg K, 100-150 mg Mg i 1500-2000 mg Ca.

2.2. Uprawa ogórka na belach słomy

Inną rozpowszechnioną metodą produkcji ogórka jest uprawa na belach (balotach) sprasowanej słomy. Słoma jest materiałem tanim i stosunkowo łatwo dostępnym we wszystkich rejonach Polski. Najodpowiedniejsza do produkcji ogórka jest słoma twarda, tj. żytnia, pszenna lub rzepakowa. Jest to podłoże, które w przeciwieństwie do obornika nie może być traktowane jako źródło łatwo dostępnych składników mineralnych.

Uprawa na słomie zagrzewanej. Proces przygotowania bel słomy trwa około 2 tygodnie. Bele układa się na gruncie wyściółkowanym folią, którą owija się również boki balotów (do 1/3 wysokości), dla zabezpieczenia przed szybkim wysychaniem i wymywaniem nawozów do gleby. Po obfitym namoczeniu słomy (ok. 40 l wody na balot) przeprowadza się pierwsze nawożenie stosując na 100 kg słomy suchej 1,5 kg saletry amonowej i 0,8 kg superfosfatu potrójnego. Celem nawożenia jest przyspieszenie rozkładu słomy i równomierne rozmieszczenie nawozów w beli. Po kilku dniach, przy następnym namaczaniu (10-15 l wody/balot) wprowadza się drugą dawkę nawozów w ilości 1 kg saletry amonowej, 1,1 kg siarczanu potasowego i 0,3 kg siarczanu magnezowego oraz 2 kg kredy. Osobno należy wprowadzić nawóz mikroelementowy. Początkowo słoma zagrzewa się bardzo szybko uzyskując temperaturę nawet przekraczającą 50°C. Następnie stopniowo stygnie. Delikatne polewanie przyspiesza ochładzanie się słomy. Gdy temperatura obniży się poniżej 40°C nakłada się podłoże, którym najczęściej jest substrat torfowy, ale sadzić można dopiero wtedy, gdy temperatura

wewnątrz balotów spadnie do 25°C. W trakcie uprawy można podawać nawozy posypowo, lecz obecnie coraz powszechniej stosuje się fertygację.

Uprawa na słomie niezagrzewanej. Obecnie, coraz powszechniej stosuje się nieco zmienioną technologię uprawy na belach słomy, skracającą czas przygotowania podłoża i ułatwiającą jego wysycenie składnikami mineralnymi. Baloty należy całkowicie odizolować od macierzystego gruntu owijając je folią z trzech stron do pełnej wysokości. Folię mocuje się sznurkami do metalowych szpilek wbitych w słomę. Na powierzchni bel układa się linie kroplujące. Składniki mineralne są dostarczane roślinom poprzez fertygację przez cały okres wegetacji. Bezpośrednio po ułożeniu balotów i wstępnym namoczeniu, w nieco rozluźnioną powierzchnię wstawia się rozsadę w pierścieniach. Po posadzeniu, dla zabezpieczenia nieukorzenionych roślin przed przewracaniem, należy przymocować je do podłoża patyczkami. Jeśli temperatura wewnątrz balotów wzrasta powyżej 25°C, to mimo stosowania fertygacji, należy delikatnie podlewać całej powierzchnię węzłem. Ze względu na początkowo silną sorpcję biologiczną azotu, jego poziom powinien wynosić 300 mg/dm³ słomy. Od 4-5 tygodnia uprawy zawartość składników mineralnych w 1 dm³ słomy powinna wynosić: 150-200 mg N-NO₃, 200-400 mg P, 500-700 mg K, 100-150 mg Mg i 1500-2000 mg Ca. Bardzo wysoki poziom potasu (identyfikowany analitycznie) wynika z jego zawartości w słomie, która uwalnia go stopniowo w trakcie rozkładu. Dlatego też na bieżąco rośliny mają do dyspozycji w podłożu około połowę zawartości tego składnika.

2.3. Uprawa ogórka na płytach sprasowanej słomy

Opracowana została również metoda uprawy ogórka na sprasowanej sieczce słomianej, umieszczonej w workach foliowych (płyty, maty słomiane o wymiarach zbliżonych do płyt wełny mineralnej). Do sieczki mogą być dodawane inne materiały organiczne jak trociny lub kora. Na namoczonej pożywką płycie, w wykonanych wcześniej otworach w folii, stawia się rozsadę w pierścieniach, podobnie jak na matach wełny mineralnej. Rozsadę można sadzić na drugi dzień po ułożeniu podłoża w szklarni. Jedną z zalet tej technologii uprawy jest fakt, że temperatura podłoża prawie przez cały okres wegetacji utrzymuje się na stałym poziomie, wyższym o około 2°C w stosunku do temperatury na podłożach nieorganicznych. Ryzyko zbytniego zagrzewania się słomy nie istnieje, gdyż dostarczane składniki mineralne, głównie azot, wykorzystywane są prawie w całości przez rośliny i mikroorganizmy glebowe rozkładające podłoże. Przez cały okres wegetacji należy systematycznie dostarczać roślinom wodę wraz z nawozami. Skład i ilość pożywki dostosowuje się do fazy wzrostu ogórka i warunków pogodowych. Fertygacja (systemy kapilarne) powinna być uruchamiana przez urządzenia sterujące, takie jak zegary czasowe, sterowniki nawadniania, komputery klimatyczne. Nadmiar roztworów w podłożu (wody drenarskie) odprowadzany jest na zewnątrz przez otwory, które muszą być wykonane bardzo nisko, na boku worka. Podczas intensywnego wzrostu w odprowadzonym roztworze zawartość azotu jest znikoma.

Żywienie roślin na słomie różni się od stosowanego w podłożach inertnych, takich jak wełna mineralna. W rozkładającej się słomie, na początku uprawy rozpoczyna się intensywna działalność mikroorganizmów nityfikacyjnych, które wykorzystują na swoje potrzeby duże ilości azotu zawartego w podłożu i dostarczanego w pożywce. Na początku okresu wegetacji nawożenie azotem w uprawie na słomie powinno być bardziej intensywne niż na wełnie mineralnej. Zawartość azotu w pożywce powinna być podwyższona, do 300 mg N/l wody. W trakcie owocowania, w wyniku obumierania mikroorganizmów glebowych, ilość dostępnego azotu w podłożu wzrasta. Można wtedy obniżyć jego zawartość do 250 - 270 mg N/l wody. Przeciwnie niż w przypadku azotu, w podłożach ze słomy, od początku uprawy stwierdza się stopniowe uruchamianie się potasu i jego przechodzenie do roztworu. Do zbioru owoców zawartość tego składnika w pożywce można utrzymywać na niskim poziomie, tj. 250-270 mg K/l. W okresie zbioru owoców koncentrację potasu należy zwiększyć do poziomu. 300-

320 mg K/l. Zawartość pozostałych makro- i mikroelementów może być utrzymywana na podobnym poziomie jak podano dla wełny mineralnej (Tabela 1).

2.4. Uprawa ogórka w substracie torfowym

Ogórki można również uprawiać w samym substracie torfowym. Substrat torfowy umieszcza się w workach foliowych o wymiarach zbliżonych do płyt wełny mineralnej. Najlepszy jest torf jasny, włóknisty. Do uprawy nie może być stosowany torf zbyt rozłożony, mułowaty lub o bardzo drobnej frakcji, który trudno odprowadza nadmiar wody. W przypadku zalania stwarzają się warunki beztlenowe, szkodliwe dla korzeni ogórka. Może to doprowadzić do zaburzeń w pobieraniu składników mineralnych, a nawet do zamierania roślin. Dysponując torfem o niezbyt dobrej strukturze, należałoby mieszać go z korą lub innym rozluźniającym materiałem. Najlepiej jest jednak kupić gotowe podłoże. Worki z torfem powinny być wypoziomowane, a od spodu podgrzewane (podobnie jak wełna mineralna). Aby utrzymać odpowiednią temperaturę podłoża dobrze jest ułożyć worki na płytach styropianowych o grubości 3 cm. Otwory odprowadzające nadmiar wody, muszą być wykonywane podobnie jak dla słomy. Torf w workach jest odkwaszony i zawiera składniki pokarmowe zabezpieczające wzrost roślin przez pewien okres. Pierwsze nawadnianie jest od razu połączone z żywieniem. Do fertygacji wykorzystywane są takie same systemy kroplowe jak w uprawie na wełnie mineralnej (systemy kapilarne). Torf należy do podłoży dobrze chłonących wodę i nadmiar wody wycieka z worków bardzo wolno. Dlatego fertygacja powinna być prowadzona mniejszymi dawkami wody niż na słomie czy wełnie mineralnej, aby nie doprowadzać do zalania podłoża i zaduszenia korzeni. Zawartość składników mineralnych w 1 dm³ substratu torfowego powinna być utrzymywana w zakresie: 250 mg N-NO₃, 150-300 mg P, 300-400 mg K, 120-150 mg Mg, 1500-2000 mg Ca.

2.5. Uprawa ogórka na innych podłożach organicznych

Substratami organicznymi, których w niektórych rejonach Polski jest bardzo dużo są odpady drzewne, głównie trociny i kora. Tradycyjne przygotowanie podłoża z trocin i kory polega na krótkotrwałym kompostowaniu. Do kory, trocin lub ich mieszanek dodaje się w proporcji objętościowej 10% suchego lub 20% niewysuszonego pomiotu kurzego i formuje się pryzmę kompostową. Po kilku dniach (3-5) temperatura wewnątrz podnosi się do 40°C. W tym momencie można już wykorzystywać podłoże jako podkład grzejny. Korę lub trociny układa się w wykopanych w ziemi zagonach o szerokości 50-60 cm i głębokości do 20 cm. Na jedną roślinę powinno przypadać około 40 litrów podłoża. Powierzchnię zagonów należy przykryć ziemią lub substratem torfowym, tak jak w uprawie na belach słomy.

W uprawie bezglebowej można wykorzystywać trociny niekompostowane. Można nimi napełniać worki lub układać w podwyższonych i wyścielonych folią zagonach. Dla ogórka, pH trocin należy podnieść do 5,5-5,8. Niekompostowane trociny charakteryzują się dużą zdolnością pochłaniania azotu przez szybko rozwijające się drobnoustroje, powodujące rozkład materii organicznej. W stosunku do pożywek stosowanych do fertygacji roślin uprawianych na wełnie mineralnej należy stosować, szczególnie na początku wegetacji, intensywniejsze nawożenie azotem 300 mg, a nawet 350 mg N/l w 1 litrze pożywki. Z trocin, podobnie jak ze słomy, może uwalniać się potas. Jeśli analiza chemiczna wykaże wyższą niż 600 mg/dm³ ilość potasu w podłożu, to jego ilość w pożywce należy obniżyć do 250 mg K/l.

Niekompostowana kora, bez wzbogacenia innymi dodatkowymi materiałami, nie była dotychczas wykorzystywana jako podłoże, gdyż wymagałyby zbyt częstego podlewania. Kora jest bardzo dobrym dodatkiem rozluźniającym do mieszanek z innymi podłożami organicznymi. Przed użyciem powinna zostać znacznie rozdrobniona, co najmniej na cząstki o średnicy <1 cm.

2.6. Uprawa ogórka na wełnie mineralnej

Wełna mineralna jest obecnie najpowszechniej stosowanym podłożem inertnym. Woda i wszystkie składniki pokarmowe muszą być systematycznie dostarczane roślinom. Zaletą wełny jest jej całkowita jałowość, brak czynników wpływających na modyfikacje roztworu odżywczego, możliwość szybkiego przepłukania w przypadku nadmiernego stężenia roztworu w strefie korzeniowej oraz łatwość w przygotowaniu obiektu uprawowego do uprawy (płyty wełny są bardzo lekkie). Umiejętności wymaga opracowanie składu pożywek i pierwszy etap uprawy - od wystawienia rozsady z mnożarki po rozpoczęcie uprawy na miejscu stałym. Pośrednim etapem bowiem jest ustawianie rozsady w szklarni, na płytach wełny, ale obok otworów wyciętych w folii i dokarmianie pożywką - najpierw o składzie takim jak w mnożarce, a następnie przewidzianym dla odżywiania w uprawie. Po 7-10 dniach, rośliny nasuwa się na otwory i kontynuuje fertygację (Tabela 1). Przed sadzeniem, maty wełny należy namoczyć i pozostawić, aż się ogrzeją do temperatury około 24°C. Pożywka do zalewania powinna mieć EC 2,2-2,5 mS/cm i pH 5,3. Po 3 dniach od sadzenia, zaleca się wykonanie nacięć w folii na wysokości około 2 cm od dołu. Do czasu wykształcenia dobrego systemu korzeniowego roślin nie można nadmiernie podlewać. W okresie owocowania EC pożywki utrzymuje się na poziomie do 3,0 mS/cm, a w matach 3,0-4,0 mS/cm. Dawki nawodnieniowe i stężenie pożywki powinno być dostosowane również do warunków pogodowych i tempa wzrostu roślin. Wyższe EC powinno być w okresie pochmurnej pogody, niższe w dni słoneczne.

Pożywkę opracowuje się zgodnie z wymaganiami roślin w aktualnej fazie wzrostu, uwzględniając skład wody i kwasy niezbędne do utrzymania optymalnego odczynu roztworów odżywczych (pożywka dostarczana i roztwór w strefie korzeniowej). Przy odpowiednio skomponowanej pożywce, bieżące pomiary dotyczą pH i EC. Przy wyraźnych odstępstwach od zadanych wartości, do szczegółowej analizy chemicznej należy pobrać próby pożywki w zbiorniku głównym lub na wylocie z kroplospływu, roztworu pobranego z płyty, wody drenarskiej, a w przypadku niepokojących objawów, również rośliny i owocu.

Tabela 1. Skład pożywki w poszczególnych fazach wzrostu ogórka uprawianego na wełnie mineralnej

Składnik	Wstępne moczenie mat	4-6 tygodni po sadzeniu	Standardowo od 4-6 tygodnia	W pełni owocowania	Pożywka "mocna"	Docelowa zawartość składników w macie
pH	5,3	5,5	5,5	5,5	5,5	5,7
EC (mS/cm)	2,5	2,4	2,3	2,4	2,6	3
mg/l						
N-NO₃	220	220	220	230	255	260
N-NH₄	10	10	10	10	10	5
P-PO₄	45	40	45	50	50	50
K	230	290	310	330	370	315
Ca	210	180	180	180	190	260
Mg	60	45	45	55	60	75
S-SO₄	70	60	70	80	80	110
Fe	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0

Mn	0,8	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0
Zn	0,33	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5
B	0,5	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5
Cu	0,15	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1
Mo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

III. Żywnienie i nawadnianie roślin

3.1. Ogólne wymagania pokarmowe

Potrzeby nawozowe ogórka znacznie przekraczają jego wymagania pokarmowe. Składniki pokarmowe powinny być dostarczane roślinom systematycznie w czasie całego okresu wegetacji, szczególnie jeśli ogórki są uprawiane w małej ilości podłoża. Największe zapotrzebowanie wykazują w stosunku do potasu i azotu, natomiast fosfor i magnez pobierany jest w mniejszych ilościach. Nie oznacza to, że inne makro i mikroelementy mają małe znaczenie. Ilość składników zużywanych na produkcję owoców zależy przede wszystkim od rodzaju podłoża, nawadniania, wymagań odmianowych oraz warunków klimatycznych. Mimo dostarczenia odpowiednich ilości składników pokarmowych mogą one być niedostępne dla roślin, jeśli odczyn podłoża będzie niewłaściwy. Większość składników mineralnych jest pobierana, jeśli odczyn podłoża mieści się w zakresie pH 6-7.

Określanie potrzeb nawozowych w uprawach integrowanych powinno opierać się przede wszystkim na przeprowadzanych analizach chemicznych podłoża i dokładnej obserwacji tempa wzrostu roślin, ocenie wyglądu liści, pędów, koloru kwiatów i zawiązków owoców. Obserwacja roślin jest bardzo przydatna ze względu na szybkie tempo wzrostu ogórka w porównaniu do tempa wzrostu innych warzyw uprawianych pod osłonami. Pierwsze symptomy zmiany wyglądu, kształtu lub koloru roślin mogą wskazać na potrzebę przeprowadzenia korekty nawożenia.

Zawartość podstawowych składników mineralnych w podłożu, takich jak azot, fosfor i potas jest uzależniona od fazy wzrostu rośliny i warunków klimatycznych – głównie oświetlenia i rodzaju podłoża. Zawartość pozostałych makro- i mikroelementów jest mniej więcej podobna dla wszystkich rodzajów upraw. Znaczenie poszczególnych składników mineralnych może się zmieniać wraz ze wzrostem i rozwojem roślin.

Azot jest najważniejszym składnikiem plonotwórczym. Odgrywa dużą rolę w okresie wzrostu wegetatywnego wszystkich organów, głównie liści i pędów. Zbyt duże dawki azotu nadmiernie pobudzają wzrost wegetatywny, ze szkodą dla rozwoju owoców i wzrostu korzeni. Stosowanie niewielkiej ilości azotu w formie amonowej, działa pobudzająco na osłabiony wzrost roślin (5-10% całkowitej ilości N). Jednak zbyt duża zawartość formy amonowej w stosowanym nawożeniu może doprowadzić do uszkodzenia roślin, szczególnie jeśli są uprawiane na podłożach nie organicznych. Pierwsze objawy uszkodzeń występują w postaci małych, chlorotycznych plamek na liściach, które w późniejszym czasie ulegną powiększeniu. Zawartość azotu azotanowego (N-NO₃) w glebie o wysokiej zawartości materii organicznej (powyżej 10%) powinna mieścić się w granicach 250-400 mg/dm³, a na uboższych (<7%) - 200-300 mg/dm³. Przy słabszym oświetleniu zawartość azotu powinna być utrzymywana na nieco niższym poziomie, tj. odpowiednio dla wymienionych podłoży 200-300 mg/dm³ i 150-200 mg/dm³. Stosując systematyczną fertygację wystarczy 100-200 mg/dm³.

Fosfor jest składnikiem pobieranym w mniejszych ilościach, ale odgrywa ważną rolę w rozwoju ogórka. Jest on odpowiedzialny za rozwój systemu korzeniowego, szczególnie w niższej temperaturze podłoża. Ma również duże znaczenie dla rozwoju wegetatywnego i plonowania. Fosfor musi być dostarczany systematycznie, szczególnie w uprawach bezglebowych i podłożach torfowych. Zawartość fosforu w podłożu o dużej zawartości materii organicznej (10%) powinna mieścić się w zakresie 300- 450 mg/dm³, a w glebie o mniejszej zawartości - 150-250 mg/dm³. W przypadku stosowania stałej fertygacji, zawartość fosforu może być niższa - 100-200 mg/dm³. Optymalna zawartość fosforu w węglinie mineralnej wynosi 40-60 mg/dm³.

Potas to składnik, na który ogórek wykazuje największe zapotrzebowanie. Podłoża organiczne, dzięki rozkładowi i mineralizacji, mogą udostępniać roślinom znaczne ilości tego pierwiastka, co należy wziąć pod uwagę przy planowaniu dawek nawozu. Potas jest niezbędnym składnikiem dla normalnego wzrostu i owocowania. Aktywizuje szereg enzymów, bierze udział w regulacji transpiracji i pobierania wody. Dostępność potasu dla roślin ogórka zmniejsza się przy nadmiernym nawożeniu wapniem i magnezem. Intensywniejsze nawożenie azotem, zwłaszcza w formie azotanowej, wpływa na większe pobieranie potasu. Ze względu na duże zapotrzebowanie ogórka na potas, jego zawartość w podłożu, bogatym w materię organiczną (około 10%), powinna być również wysoka - 700 do 1000 mg/dm³. Jeśli zawartość materii organicznej jest niższa (7%), to ilość dostępnego potasu należy utrzymywać w zakresie 300-600 mg/dm³. Dla upraw stale fertygowanych, poziom potasu w podłożu powinien wynosić 300-500 mg/dm³. Zawartość potasu w matach wełny mineralnej powinna być utrzymywana na poziomie do 315 mg/dm³.

Magnez jest głównym składnikiem chlorofilu, odpowiedzialnego za fotosyntezę i prawidłowy wzrost roślin. Niedostateczne zaopatrzenie w magnez nie musi być spowodowane jego niską zawartością w podłożu. Objawy niedoboru magnezu mogą wystąpić przy osłabieniu funkcji korzeni (zalanie podłoża), w określonych warunkach pogodowych, najczęściej wówczas, gdy po długotrwałym okresie pochmurnych, deszczowych dni nastąpi nagle poprawa pogody. W takich warunkach należy zadbać o dobre wietrzenie szklarni i stosować dolistne nawożenie magnezem (przynajmniej 2% roztworem siarczanu magnezu). Zbyt bogate nawożenie potasem i wapniem może również pogorszyć dostępność magnezu. Zawartość magnezu w wełnie mineralnej wynosi przeciętnie 70–100 mg/dm³, a w pewnych okresie, głównie pod koniec wegetacji, może wzrosnąć do 150 mg/dm³. Optymalna zawartość magnezu w podłożu o dużej zawartości masy organicznej mieści się w zakresie 150–250 mg/dm³, dla pozostałych 150–200 mg/dm³, a przy stosowaniu stałej fertygacji 100–150 mg/dm³.

Wapń jest pierwiastkiem transportowanym w roślinie wraz z wodą od korzeni do liści, i owoców, ale przemieszczanie się tego składnika w roślinie jest powolne. Jakiegokolwiek zaburzenie w transporcie powoduje wystąpienie objawów deficytu w najmłodszych częściach (młode liście, zawiązki, na wierzchołku rośliny). Pobieranie i transport wapnia utrudniają przede wszystkim nieodpowiednie lub zmienne warunki wilgotności w podłożu i powietrzu. Niedobór wapnia w roślinie występuje częściej na podłożach inertnych, niż na organicznych oraz gdy zawartość potasu w stosowanych pożywkach jest zbyt wysoka. Zawartość wapnia w podłożu decyduje m.in. o wartości pH, a tym samym o dostępności składników mineralnych, w tym i mikroelementów. Zawartość wapnia w większości wykorzystywanych podłoży powinna wynosić od 1500 do 3000 mg/dm³.

Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach ogórka (% w suchej masy) przedstawia tabela 2.

Nawożenie mikroelementami na ogół nie jest konieczne, jeśli stosuje się nawożenie organiczne obornikiem lub kompostem, natomiast przy stosowaniu ciągłej fertygacji należy do pożywki dodawać wszystkie mikroelementy. Najczęściej wykorzystuje się gotowe mieszanki nawozów mikroelementowych. W małych obiektach szklarniowych można stosować gotowe mieszanki nawozowe, które w swym składzie zawierają wszystkie makro- i mikroelementy. Z ekonomicznego punktu widzenia, w dużych obiektach sensowniej jest stosować tańsze nawozy jedno- i dwuskładnikowe oraz gotowe nawozy zawierające komplet mikroelementów.

Tabela 2. Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach ogórka (% w suchej masy)

Składnik pokarmowy	Ogórki dobrze odżywione	Ryzyko objawów deficytu
azot	0,1 – 1,6	< 0,1
fosfor	0,3 – 2,3	< 0,9
potas	3,0 - 6,5	< 0,6
magnez	1,0 - 2,2	< 0,4
wapń	8,0 – 16,0	< 3,5

Przeprowadzenie analizy chemicznej niektórych rodzajów podłoża (np. słomy) może nastęrczać producentowi pewien kłopot, z powodu trudności w pobraniu reprezentatywnej próby. Dla pewności, dobrze jest wykonać dodatkowo analizę materiału roślinnego. W przypadku wystąpienia objawów niedoboru któregoś ze składników mineralnych zaleca się także wykonanie analizy chemicznej materiału roślinnego.

3.2. Fertygacja

Nawadnianie połączone z nawożeniem jest bezwzględnie konieczne w uprawie na podłożach inertnych. Dawki i częstotliwość nawadniania są uzależnione od fazy wzrostu roślin, warunków klimatycznych oraz rodzaju i ilości podłoża przypadającego na jedną roślinę. Przy małej ilości podłoża, należy ogórki nawadniać często i równomiernie. Na początku sezonu wystarczy fertygacja co 2-3 godziny, podczas owocowania i słonecznej pogody co 45-60 minut. Maksymalne zużycie wody w okresie wysokich temperatur zewnętrznych dochodzi do 3,5-3,8 litra na jedną roślinę w ciągu doby. Ustalenie składu pożywki powinno być poprzedzone analizą chemiczną wody, aby można było dokładnie ustalić ilość składników mineralnych, które muszą być dodane w nawozach. Pierwszym etapem jest ustalenie ilości kwasu, który trzeba dodać do wody, aby uzyskać pH 5,5 (tylko do zalewania mat pH powinno być niższe – 5,3). Do obniżenia odczynu wody wykorzystuje się najczęściej kwas azotowy (52% lub 65%) - źródło azotu, który trzeba uwzględnić w pożywce. Ilość kwasu jaką trzeba dodać do określonej objętości wody można ustalić na dwa sposoby:

- przygotować dokładnie określoną objętość wody (np. 100 litrów) i stopniowo, bardzo ostrożnie dodawać niewielkim dawkami kwas, aż uzyska się pożądaną wartość pH;
- lub w przybliżeniu obliczyć ilość kwasu na podstawie analizy chemicznej wody, w której określa się zawartość anionów węglanowych HCO_3^- . Obliczenie wykonuje się według wzoru:

$$V = \frac{M - 50}{61} \times \frac{63}{0,01 \times S \times d}$$

gdzie:

- V - ilość kwasu azotowego w ml/1000 litrów wody
- M – zawartość w wodzie anionów HCO_3^- w mg/l
- 50 - masa jonów węglanowych (HCO_3^-), przy której pH=5,5
- 61 - masa cząsteczkowa HCO_3^-
- 63 - masa cząsteczkowa HNO_3
- S – stężenie kwasu w %
- d – gęstość kwasu w kg/l

Poprawność wyliczenia należy sprawdzić na proporcjonalnie mniejszej ilości wody. Wraz z kwasem dostarcza się roślinom przyswajalny azot. Dodając 300 ml kwasu 65% do 1000 litrów wody wprowadza się około 60 mg N- NO_3 /l. O tyle mniej trzeba będzie dodać azotu do pożywki w formie innych nawozów. Po obliczeniu potrzebnej ilości kwasu, można ustalać dawki nawozów z pozostałymi składnikami mineralnymi. Jeśli nie używa się gotowych mieszanek, to należy starać się wykorzystywać w jak największym stopniu nawozy skoncentrowane i dwuskładnikowe.

Do obliczania dawek nawozów niezbędna jest znajomość zawartości składników w nawozie. Informacja ta podana jest na opakowaniu, ale często dotyczy udziału formy tlenkowej pierwiastka w nawozie. Z kolei, wyniki analiz podawane są dla czystych pierwiastków (w mg/dm³, mg/l). Zawartość składników mineralnych w pożywce również oblicza się dla czystego składnika. Znając potrzeby w stosunku do czystego składnika można odpowiednio przeliczyć je na formę tlenkową i ocenić ile nawozu potrzeba. Przeliczanie form składników polega na użyciu odpowiedniego mnożnika:

$$\begin{array}{ll} \text{P}_2\text{O}_5 \times 0.44 = \text{P} & \text{P} \times 2.27 = \text{P}_2\text{O}_5 \\ \text{K}_2\text{O} \times 0.83 = \text{K} & \text{K} \times 1.20 = \text{K}_2\text{O} \\ \text{MgO} \times 0.60 = \text{Mg} & \text{Mg} \times 1.67 = \text{MgO} \end{array}$$

$$\text{CaO} \times 0.71 = \text{Ca}$$

$$\text{Ca} \times 1.40 = \text{CaO}$$

Przykład obliczania ilości podstawowych makroskładników potrzebnych do przygotowania pożywki:

Uprawa ogórka na słomie. Słoma w początkowej fazie rozkładu (dekompozycji). Wskazane intensywne nawożenie azotem. Docelowy skład pożywki do fertygacji:

300 mg N-NO₃, 55 mg P, 300 mg K, 60 mg Mg i 200 mg Ca w 1 litrze roztworu.

Do zakwaszenia wody użyto kwas azotowy 65%, wprowadzając 60 mg N-NO₃/l pożywki. Analiza wody wykazała zawartość 14 mg Mg/l i 99 mg Ca oraz śladową zawartość azotu.

Aby uzyskać odpowiedni skład pożywki, na 1 litr zakwaszonej wody trzeba dodać:

240 mg N-NO₃, 55 mg P, 300 mg K, 45 mg Mg, 101 mg Ca

Zapotrzebowanie pierwiastków na zbiornik o pojemności 1000 l wynosi:

240 g N-NO₃, 55 g P, 300 g K, 46 g Mg i 122 g Ca

Przeliczając pierwiastki na formy tlenkowe, a te porównując ze składem nawozów otrzymamy odpowiedź jakie ilości nawozów musimy użyć.

Przy dodawaniu do pożywki składników mineralnych można wykorzystać tzw. nawozy pojedyncze (jedno- i dwuskładnikowe) lub wieloskładnikowe, które są łatwiejsze w użyciu, ale trudniejsze do zbilansowania w pożywce. Pożywki obliczamy zwykle dla 1000 l roztworu.

Z praktycznego punktu widzenia obliczenia potrzebnej ilości nawozów należy zacząć od składnika, który jest dostarczany tylko w jednym nawozie. W przytoczonym przykładzie jest to wapń, dostarczany w saetrze wapniowej.

Aby w każdym litrze, 1000- litrowego zbiornika znalazło się 101 mg Ca wykonujemy obliczenie dzieląc zapotrzebowanie przez ilość pierwiastka w nawozie (tu: saetra wapniowa 15,5%N, 19% Ca):

$$\frac{101 \text{ g Ca (zapotrzebowanie na 1000 L)}}{190 \text{ g Ca (ilość w 1 kg saetry wapniowej)}} = 530 \text{ g (0,53 kg) saetry wapniowej}$$

Z saetrą wapniową wnosi się jednak również azot. W tym przypadku:

$$\frac{530 \text{ g (saetra wapniowa)} \times 155 \text{ g (ilość N w 1 kg saetry)}}{1000 \text{ l (objętość roztworu)}} = 82 \text{ mg N/l}$$

Podobnie postępuje się z kolejnymi nawozami. Zestawienie dla przykładu przedstawiono w tabeli 3.

Tabela 3. Przykład obliczania dawek nawozów przy sporządzaniu pożywki

Rodzaj nawozu	Zawartość składnika w 1 kg nawozu (g)					Dawka nawozu (kg/1000 l)	Uzyskana zawartość składników pożywce (mg/l)				
	N	P	K	Mg	Ca		N	P	K	Mg	Ca
saetra wapniowa	155				190	0,53	82				101
saetra potasowa	130		380			0,79	103		300		
saetra magnezowa	107			92		0,49	52			45	
kwas fosforowy		378				0,49		55			
zawartość składników wprowadzonych z nawozami do wody (mg/l)							237	55	300	45	101

zawartość składników w wodzie z dodatkiem kwasu azotowego (mg/l)	60	-	-	15	99
łącna zawartość składników w pożywce (mg/l)	297	55	300	60	200

W praktyce można spotkać się ze znacznie trudniejszym zbilansowaniem wszystkich składników, ze względu na ich zawartość w wielu nawozach (np. N we wszystkich saletrach). Obliczanie poszczególnych dawek nawozów można sobie ułatwić wykorzystując specjalne programy komputerowe. Oprócz podstawowych makroskładników, należy do pożywki dodać komplet wszystkich mikroelementów. W handlu dostępne są nawozy zawierające nawet jeden mikroelement.

Do nawożenia można wykorzystywać również mieszanki nawozowe, które zawierają wszystkie składniki, łącznie z mikroelementami. Należy przy tym zbilansować wszystkie składniki, również i mikroelementy. Zawartość mikroelementów dla ogórka w pożywce powinna wynosić w mg/l:

żelazo (Fe) – 0,80-2,50	mangan (Mn) – 0,55 – 0,80
cynk (Zn) – 0,33-0,50	bor (B) – 0,27 – 0,50
miedź (Cu) – 0,10-0,15,	molibden (Mo) – 0,05

Przy sporządzaniu pożywki w jednym zbiorniku, mieszanie poszczególnych składników powinno się zaczynać od kwasu azotowego, potem należy dodawać mikroelementy. Następne nawozy powinny być rozpuszczone w osobnych pojemnikach, w ok. 10 l wody i po kolei dodawane do zbiornika. Na koniec należy dopełnić zbiornik wodą do 1000 l, lub więcej pamiętając wówczas o proporcjonalnym zwiększeniu ilości nawozów.

Najlepszym rozwiązaniem jest stosowanie dozowników proporcjonalnych, które pobierają stężone roztwory i mieszają z wodą w ściśle określonej proporcji, zwykle 1:100. Rozcieńczony roztwór jest dostarczany roślinom przez systemy kropłowe. Ze względu na to, że pomieszanie stężonych nawozów powoduje wytrącanie się soli, należy stosować dwa zbiorniki i dwa dozowniki. Zasadą, której bezwzględnie należy przestrzegać jest, aby w jednym zbiorniku (A) umieszczać nawozy zawierające związki wapnia, a w drugim (B) zawierające związki fosforu i siarczany. Mikroelementy lepiej jest dodawać do zbiornika A. Zbiorniki A i B powinny mieć co najmniej 10 l pojemności. Dozowniki łączy się równolegle tak, aby w tym samym momencie z jednej strony do obu napływała woda, a z drugiej wypływały rozcieńczone roztwory mieszające się za dozownikami we wspólnej magistrali. Dozowniki proporcjonalne (pompy ssąco-tłoczące) uruchamiają się, gdy zaczyna przepływać przez nie woda. Jeżeli system wyposażony jest w zawór elektromagnetyczny, to może być uruchamiany przez zegar sterujący, sterownik nawadniania lub komputer. Obowiązkowym elementem wyposażenia jest filtr (najlepiej dyskowy) umieszczany między źródłem wody a dozownikiem.

Jeżeli dysponuje się tylko jednym dozownikiem, to jego ssawkę trzeba codziennie przekładać ze zbiornika do zbiornika. Nie jest to jednak zalecane ze względu na stabilność odżywiania roślin, zwłaszcza w uprawach w zmniejszonych ilościach podłoży.

Zabiegiem uzupełniającym niedobory składników lub dostarczającym suplementy żywieniowe (stymulatory wzrostu i rozwoju) są opryski dolistne. Należy wykorzystywać do nich tylko specjalnie, w tym celu opracowane nawozy i środki. Najlepiej zabieg wykonać rano (ok. 1-2 godz. po wschodzie słońca), aby jak najszybciej zostały wykorzystane przez rośliny po rozpoczęciu fotosyntezy. Warunkiem są jednak suche liście i temperatura w zakresie 15-25°C. Jeśli te warunki nie zostaną spełnione rano, zabieg można wykonać przed zmierzchem. Po wieczornym oprysku należy zapewnić roślinom odpowiednią cyrkulację powietrza, aby nie zwiększać wilgotności powietrza w nocy.

3.3. Zaburzenia fizjologiczne

Zaburzenia fizjologiczne, czyli choroby nieinfekcyjne, występują zarówno na skutek niedoboru, jak i nadmiaru składników lub ich wzajemnego, nieprawidłowego zbilansowania w roślinie (Tabela 4). Powodem może być zarówno nieodpowiednia ich zawartością w podłożu jak i problemy w pobieraniu oraz w transporcie w roślinie. Na procesy pobierania i translokacji składników odżywczych do różnych organów wpływają warunki powietrzno-wodne i termiczne w podłożu, temperatura i wilgotność powietrza oraz światło i zawartość dwutlenku węgla w atmosferze obiektu uprawowego.

Nieodpowiedni układ tych czynników skutkuje zaburzeniem procesów fotosyntezy (chlorozy), zmianami turgoru tkanek (wędnięcie na skutek nadmiernej transpiracji lub gdy transpiracja jest ograniczona, a podłoże zbyt wilgotne), wyrastaniem korzeni na pędzie (nadmierna wilgotność podłoża). Wszelkie dysfunkcje rośliny zaburzają jej metabolizm, w tym gospodarkę pokarmową. Bezpośrednim efektem są straty plonu, gorsza jakość handlowa i biologiczna owoców oraz krótsza trwałość pozbiorcza, a nawet większa podatność na porażenia patogeniczne.

Tabela 4. Objawy niedoboru podstawowych składników mineralnych u ogórka szklarniowego

Pierwiastek	Objawy
azot	Najstarsze liście przebarwiają się na kolor żółto-zielony do żółtego, a w końcu zasychają. Młode liście drobniejają, są zahamowane we wzroście. Łodygi są cienkie, twarde i włókniste. Owoce jaśnieją i zwężają się w części wierzchołkowej. Korzenie karłowacieją, brunatnieją i zamierają.
fosfor	Rośliny karłowacieją. Młode liście są drobne i sztywne i mają kolor ciemno zielony. Na starszych liściach zaczynają pojawiać się nieregularne wodniste plamy, które przebarwiają się na kolor brązowy.
potas	Wzrost roślin jest spowolniony. Międzywęźla ulegają skróceniu, a liście drobniejają. Blaszka starszych liści brązowieje od brzegów ku środkowi. Główne nerwy wyglądają na zapadnięte. Owoce są buławkowate, wąskie od strony szypułkowej i rozszerzone u wierzchołka.
magnez	Między nerwami liści wyrastających w środkowej części rośliny pojawia się chloroza, postępująca od brzegów blaszki liściowej. Nerwy pozostają zielone, a tkanka między nimi jaśnieje, a z czasem zasycha.
wapń	Na wyrośniętych liściach zamierają obwodowe tkanki przewodzące, co powoduje, że liście przybierają parasolowatą formę. Z czasem widoczna jest jaśniejsza, zasychająca obwódka. Najmłodsze liście stają się jasne, słabe i nieco zniekształcone. Na blaszce liściowej lub na końcu liścia mogą pojawiać się białe, drobne plamki. Wzrost roślin jest zahamowany, a międzywęźla na młodych pędach ulegają skróceniu. Zawiązki owoców nie dorastają od strony wierzchołkowej i opadają. Podobnie, zniekształcają się owoce. Tkanki na zwężonej części owocu są miękkie i łatwo są porażane przez szarą pleśń. W przypadku nasilenia objawów usuwanie owoców, na których mogą wystąpić objawy gnicia.
bor	Spośród warzyw, ogórek najszybciej reaguje na niedobór boru. Wydłużanie międzywęźli jest zahamowane do tego stopnia, że wierzchołki pędów przypominają różyczki. Z czasem wierzchołki zamierają.
żelazo	Najmłodsze liście są żółto-białe. Następuje chloroza wierzchołkowa.
cynk	Młode liście przybierają kształt strzałkowaty, są ciemnozielone, z jaśniejszym brzegiem.
molibden	Na młodych liściach występuje chloroza paciorkowata, która najczęściej zdarza się w okresie upałów.

IV. Zabiegi pielęgnacyjne

4.1. Prowadzenie i cięcie roślin

Ze względu na intensywny i szybki wzrost, ogórek musi rosnać w niezbyt dużym zagęszczeniu, stosownie do warunków oświetlenia, pokroju poszczególnych odmian, sposobu prowadzenia

i ułożenia rur grzewczych przy ziemi. Na ogół przyjmuje się, że odmiany długoowocowe sadi się w zagęszczeniu około 1,6-1,7 szt./m², a odmiany krótkowocowe - 2,0-2,1 szt./m². Zwykle w rzędzie odległość między roślinami wynosi 50-55 cm dla odmian długoowocowych, a 40-45 cm dla odmian krótkowocowych. Większe zagęszczenie roślin stosowane jest na wełnie mineralnej i kokosie. Na jednej płycie sadi się dwie rośliny. W pionie, rośliny prowadzi się do wysokości 2,5 m.

Aby przez cały okres wegetacji zapewnić roślinom optymalne oświetlenie i właściwe wietrzenie, trzeba stosować odpowiednie cięcie i prowadzenie roślin, stosownie do wymagań odmiany i warunków klimatycznych. Cięcie ma również za zadanie usunięcie nadmiernej ilości zawiązków, rozwijających się głównie na pędach bocznych, zakończenie wzrostu pędu głównego (przewodnika) oraz usunięcie starych, uszkodzonych i chorych liści. Niektóre odmiany krzewią się słabo i praktycznie prawie nie wymagają cięcia formującego. U tych odmian, wzrost pędów bocznych jest bardzo ograniczony. Gdy ilość zawiązywanych i rozwijających się zawiązków na przewodniku jest znaczna, pędy boczne słabiej wyrastają. Opadanie zawiązków, które może być spowodowane zbyt małą ilością światła, niekorzystnymi wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, niewłaściwym nawożeniem oraz chorobami, stymuluje wzrost wegetatywny ogórka i zwiększa nakłady na pielęgnację.

Zaraz po posadzeniu, należy usuwać wszystkie pędy i zawiązki wyrastające na przewodniku do wysokości około 60 cm, aby nie dopuszczać do zahamowania wzrostu wegetatywnego roślin.

Podstawową metodą prowadzenia ogórka jest **system przewodnikowy**. Główny pęd rośliny jest prowadzony do miejsca podpięcia drutu poziomego, a wyrastające z kątów liści pędy boczne są przycinane nad drugim liściem. Pęd główny należy systematycznie przypinać do sznurka zapinkami do pędów lub owijać lewoskrętnie wokół sznurka, zawsze w jedną i tę samą stronę.

Klasyczny sposób polega na przewieszeniu przewodnika przez poziomy drut utrzymujący rośliny. Stosując specjalne plastikowe łuczki - kształtki, które wspierają łodygę w miejscu przegięcia i zapobiegają jej załamaniu, pędu nie przerzuca się przez drut tylko podwiesza do niego na łuczku. Znacznie ułatwia to obsługę roślin. Od miejsca przewieszenia pędu przewodnika, pędy boczne przycina się już za pierwszym liściem.

Jeśli zakłada się krótki okres uprawy wiosennej lub jesiennej, albo wynika on z późnego terminu sadzenia, to po dojściu do drutu poziomego pęd główny należy ogłowić. Do takiego prowadzenia „na krótki przewodnik” nadają się w szczególności odmiany owocujące przede wszystkim na pędzie głównym i charakteryzujące się plonowaniem skoncentrowanym w czasie.

Innym sposobem prowadzenia jest system „na parasol”. Do momentu dojścia roślin do drutu tnie się je identycznie, jak w systemie klasycznym. Następnie ogławia się pęd główny, a dwa najbliższe położone pędy boczne sprowadza się w dół, usuwając wyrastające z nich pędy boczne drugiego rzędu. Ten sposób prowadzenia najlepiej sprawdza się w warunkach intensywnego nasłonecznienia i u odmian silnie rosnących.

W nowoczesnych, wysokich szklarniach można prowadzić ogórek w systemie „wysokiego drutu”. Poziomy drut rozpina się na wysokości 3,5-4 m i pozwala swobodnie dorastać do niego wierzchołkom. Natomiast, w miarę owocowania i zbiorów, ogołocony z liści pęd główny ściąga się po drucie do poziomu podłoża i zwija wokół nasady. Pędy boczne tnie się jak w systemie klasycznym. Takie prowadzenie umożliwia zwiększenie zagęszczenia nasadzeń, ale niesie ze sobą niebezpieczeństwo porażenia zwiniętych pędów przez choroby. Dlatego system ten zalecany jest tylko do wysokich, dobrze przewietrzanych szklarni, najlepiej z możliwością podgrzewania podłoża (szybsze osuszanie dolnych partii roślin), szczególnie w uprawie na wełnie mineralnej i w kokosie.

W starych, niskich szklarniach i tunelach oraz w tunelach igołoskich, zwłaszcza w uprawie odmian partenokarpnych na „małosolne”, rośliny można prowadzić **przy sznurkach** do wysokości 1,5-2 m, pozostawiając 4-6 pędów bocznych z 4-6 liśćmi.

W klasycznych tunelach igolomskich, można również uprawiać ogórka „na płask”, podobnie jak w polu, ale konieczne jest ograniczanie ich wzrostu. Przewodnik ucina się za 4-6 liściem, ale pozwala się rosnąć dwóm pędom bocznym. Te pędy ogławia się również za 4-6 liściem i z nich wyprowadza się 2-4 pędy boczne II rzędu ogłowione jak poprzednio. Przy późnych terminach sadzenia umożliwia to przyspieszenie owocowania o około dwa tygodnie w stosunku do upraw polowych, lub wykorzystanie cieplej jesieni dla wydłużenia podaży na ogórki typu polowego. W uprawach „na płask” można bowiem sadzić również polowe odmiany ogórka, które zostaną zapyłone np. przez mrówki.

W ostatnich latach uprawa ogórków na zbiór jesienny staje się coraz bardziej popularna. Metody uprawy są podobne jak wiosną, ale ze względu na słabsze oświetlenie, coraz krótszy dzień i większą wilgotność powietrza, wszelkie zabiegi pielęgnacyjne powinny być szczególnie starannie wykonywane. Do uprawy muszą być dobierane odpowiednie, sprawdzone odmiany. Dla uniknięcia nadmiernego wzrostu wilgotności powietrza należy stosować umiarkowane podlewanie, najlepiej przy pomocy deszczowni kroplujących oraz kiedy tylko jest to możliwe należy wietrzyć szklarnie od strony zawietrznej, a w razie konieczności uruchomić ogrzewanie. Temperatura w ciągu dnia powinna być utrzymywana na poziomie 22-24°C, a w nocy - 18-20°C. Należy ograniczać ilość zawiązków na roślinie. Ogólnie przyjmuje się, że na jeden dobrze rozwinięty liść powinien przypadać jeden owoc. Typowa uprawa jesienna jest prowadzona zwykle do końca listopada. W okresie późniejszym, w gorszych warunkach świetlnych, owoce bardzo słabo się rozwijają.

4.2. Utrzymywanie parametrów klimatu

Najważniejszymi elementami klimatu w produkcji pod osłonami są: światło, temperatura i wilgotność. Wymagania ogórka pod tym względem są bardzo duże. Maksymalny wzrost następuje w temperaturze dnia i nocy około 28°C, ale najintensywniejsze owocowanie ma miejsce, gdy nocą jest niższa temperatura (19-20°C), a podczas dnia wyższa (20-22°C). Aby utrzymać odpowiednio szybkie tempo wzrostu wegetatywnego i rozwoju generatywnego (równowaga wegetatywno-generatywna), temperatura powietrza powinna być dostosowana do fazy wzrostu roślin i warunków oświetlenia. Podczas silnej operacji słonecznej, temperatura powietrza powinna być wyższa niż w dzień pochmurny. Wzrost temperatury powinien być proporcjonalny do intensywności światła (Tabela 5). Do czasu rozpoczęcia owocowania można utrzymywać temperaturę, tj. 22-24°C w dzień pochmurny i 24-26°C w dzień słoneczny. Temperatura nocą powinna być niższa o 2-4°C od temperatury dziennej. Od początku owocowania temperaturę powietrza należy obniżyć, nie mniej jednak niż do 19°C w dzień.

Jeśli stosuje się dokarmianie roślin dwutlenkiem węgla, to temperaturę powietrza można w czasie dnia utrzymywać na nieco wyższym poziomie. Zbyt wczesne, poranne otwarcie wietrzników powoduje, że koncentracja CO₂ gwałtownie spada. Bardzo dobrym źródłem CO₂ jest powietrze atmosferyczne, dlatego należy wietrzyć uprawę o ile pozwalają na to temperatury zewnętrzne. Nie można bowiem dopuścić do gwałtownego schłodzenia wierzchołków roślin.

Tabela 5. Wymagania ogórka w stosunku do temperatury w czasie owocowania (°C)

Temperatura	Intensywność światła		
	mała**	duża***	duża + dokarmianie CO ₂
nocna	19	20	20
minimalna w dzień	20	21	22

początek wietrzenia	26	26	28
podłoże*	22	23	23

* - minimum 19°C, ** - przy zachmurzeniu, *** - dzień słoneczny

W systemach automatycznego sterowania klimatem w szklarni, korekta temperatury względem temperatury bazowej oraz moment i sposób otwarcia wietrzników (najpierw od strony zawietrznej) jest ustalany przez komputer klimatyczny, na podstawie odpowiedniego programu.

Tempo asymilacji CO₂, wzrost i plonowanie ogórka zależne jest od intensywności światła. Z niedoborem światła należy się liczyć w okresie wiosennej produkcji rozsady oraz w najwcześniejszych, zimowo-wiosennych uprawach. Niezbędne jest wtedy stosowanie dodatkowego doświetlania. W tym okresie najlepiej udaje się produkcja w najbardziej „doświetlonych” rejonach Polski np. w okolicach Nowego Sącza.

Wymagania roślin w stosunku do światła zależą w pewnym stopniu od odmiany. Do najwcześniejszej produkcji powinny być używane odmiany tolerancyjne na niedobory światła, nawet za cenę słabszego plonowania. W przeciwnym wypadku, rośnie ryzyko porażenia przez mączniaka prawdziwego. Z niedoborem światła należy liczyć się także w okresie późno jesiennym. Na ten okres również trzeba wybrać tylko te odmiany, które są przeznaczone do upraw jesiennych. Niedobór światła powoduje żółknięcie liści, gorsze wiązanie i opadanie zawiązków oraz ogólnie większą podatność na choroby.

W okresie letnim obserwujemy często nie tylko nadmierny wzrost temperatury, ale także zbyt intensywne oświetlenie. Może to doprowadzić nawet do uszkodzenia blaszek liściowych. Aby chronić rośliny i obniżyć temperaturę należy stosować zacienianie szklarni. W nowoczesnych szklarniach i cieplarniach najodpowiedniejsze są cieniówki automatyczne, rozsuwane z pozostawieniem około 20 cm przestrzeni pomiędzy płachtami, dla lepszego odprowadzania wilgotności i zwiększenia dostępności atmosferycznego CO₂. W tradycyjnych tunelach cieniówkami mogą być podwieszane włókniny lub zielone siatki szkółkarskie. Zielone siatki można również naciągać na zewnętrzne powłoki tuneli.

Wysoka wilgotność powietrza (85-90% RH) stymuluje wzrost ogórków, ale rośliny mogą się dostosować i dobrze rozwijać również w warunkach umiarkowanej, a nawet niskiej wilgotności powietrza. Ważne jest jednak, aby zmiany wilgotności nie następowały zbyt gwałtownie. Nadmierna wilgotność powietrza nie jest wskazana, gdyż doprowadzić może do kondensacji pary wodnej na liściach. Ze względów fitosanitarnych, rośliny nie powinny pozostawać mokre, przede wszystkim w nocy. Zbyt wysoka wilgotność powietrza w okresie intensywnego wzrostu roślin, szczególnie jeśli następuje po okresie pochmurnym, może być przyczyną występowania objawów niedoboru niektórych składników pokarmowych. W takich warunkach pogarsza się transport i przemieszczanie składników w roślinie i zachodzi potrzeba przeprowadzenia dodatkowego nawożenia, najczęściej w formie opryskiwania całych roślin. Dlatego bezpieczniej jest utrzymywać wilgotność powietrza na poziomie około 80%. Do gwałtownej zmiany wilgotności powietrza może dochodzić w momencie wietrzenia lub ściągania cieniówek i kurtyn termoizolacyjnych. Dlatego proces ten trzeba przeprowadzać stopniowo. Należy obserwować zmiany kierunku wiatru, aby w miarę możliwości najpierw rozpocząć wietrzenie od strony, z której wiatr nie wieje. Szybkość ruchu powietrza między roślinami w szklarni nie powinna przekraczać 0,5 m/sek. W czasie intensywnego wietrzenia w okresach upalnej pogody, zachodzi nieraz potrzeba jednoczesnego zwiększenia wilgotności powietrza. Efekt ten można uzyskać przez zlewanie przejść w obiekcie lub włączenie deszczownicy podwieszanych.

Dwutlenek węgla jest niezbędny roślinom w procesie asymilacji. Ogórek korzystnie reaguje na dokarmianie tym gazem. W uprawach prowadzonych tradycyjnie, z wykorzystaniem materiałów organicznych ulegających intensywnej dekompozycji, dwutlenek węgla jest naturalnym produktem ich rozkładu i zwykle nie zachodzi potrzeba jego dodatkowego dostarczania. Ewentualny deficyt jest bardziej odczuwalny w uprawie na podłożach sztucznych niż organicznych. Normalne stężenie CO₂ w atmosferze wynosi około 0,03%. W zamkniętej szklarni, przy dobrym nasłonecznieniu, stężenie to może być nawet dużo mniejsze, bowiem rośliny zaawansowane we wzroście pochłaniają znaczne jego ilości. Dwutlenek węgla można stosować tylko wtedy, gdy wietrzniki są zamknięte. Dokarmianie ogórków dwutlenkiem węgla stosuje się w takich dawkach, aby podnieść jego stężenie w powietrzu do 0,07-0,08%. Zużycie czystego CO₂ w okresie uprawy wiosennej szacuje się na około 4 kg/m². Jeśli źródłem CO₂ jest spalany propan, to jego zużycie przekroczy 1 kg/m². Spalanie gazu wiąże się zawsze ze wzrostem wilgotności powietrza. Rzeczywiste zużycie dwutlenku węgla zależy od przebiegu pogody oraz szczelności szklarni.

V. Ochrona przed organizmami szkodliwymi

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki) występują zawsze, przy uprawie warzyw w polu jak i pod osłonami, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej produkcji warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami, trudno uzyskać wysoki plon dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. W integrowanej produkcji roślin należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a, jeżeli jest to niezbędne, również chemiczne. Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu wszystkim organizmom szkodliwym. Stwarzanie roślinom uprawnym optymalnych warunków wzrostu przez właściwe zmianowanie, staranną uprawę, nawożenie, nawadnianie 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. 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 i sadzenia, odpowiednią rozstawę rzędów i zagęszczenie roślin, aby stosowanie środków chemicznych mogło być ograniczone do minimum.

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.

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy starać się wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Jedną z metod ograniczenia zużycia środków ochrony roślin może być ich precyzyjne stosowanie tam, gdzie określony organizm szkodliwy występuje. Agrofagi nie muszą występować corocznie i na każdej plantacji, dlatego nie wszystkie gatunki wymagają jednakowego zwalczania. Stąd, do podstawowych zasad integrowanej ochrony roślin należy stosowanie środków ochrony roślin nie według z góry określonego programu, lecz na podstawie prawidłowego i aktualnego rozpoznania nasilenia występowania agrofagów, ich identyfikacji i uwzględniania progów szkodliwości. Coraz większe znaczenie ma też prognozowanie występowania i właściwe korzystanie z sygnalizacji pojawiania się szkodników. Nie wszystkie środki dopuszczone do stosowania w określonym gatunku powinny być wykorzystywane w integrowanej produkcji. Stosować

należy jedynie te środki, które mają najkrótszy okres karencji oraz wywierają najmniejszy negatywny wpływ na organizmy pożyteczne i są dopuszczone do stosowania w IP. W integrowanej uprawie warzyw, ze względów ekologicznych i ekonomicznych, należy ograniczać liczbę zabiegów do niezbędnego minimum i stosować środki ochrony w najniższych dawkach lecz zapewniających wystarczającą skuteczność. W pierwszej kolejności powinno się wybierać środki biologiczne (niechemiczne) oparte na bakteriach, grzybach lub wirusach i wyciągach roślinnych oraz środki pochodzenia naturalnego. W danym sezonie wegetacyjnym należy wykonać przynajmniej jeden zabieg ochrony roślin środkami niechemicznymi. Należy stosować również środki o różnych mechanizmach działania (jeśli istnieje taka możliwość), aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na zawarte w nich substancja czynne. Przemienne stosowanie środków wynika z konieczności zachowania bioróżnorodności i ochrony środowiska.

Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy nie tylko od składu gatunkowego patogenów i roślin, lecz także od fazy wzrostu roślin, warunków glebowych i klimatycznych. W związku z tym, należy zawsze stosować środki tylko dopuszczone do stosowania dla danej rośliny uprawnej i przeznaczone do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek i sposobu stosowania podanego w tym opracowaniu oraz w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Niektóre środki można stosować zapobiegawczo (np. grzybobójcze) lub interwencyjne.

Cieczy użytkowe należy przygotować w ilości nie większej, niż konieczna do zastosowania na określonym areale. Opróżnione opakowania trzeba przepłukać trzykrotnie wodą, a popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego. Opryskiwacz, po zabiegu powinien być dokładnie umyty.

Zwalczanie szkodników należy prowadzić przede wszystkim metodami biologicznymi w oparciu o introdukcję organizmów pożytecznych i środków biologicznych.

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 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.

Wymagania klimatyczne ogórków powodują, że pod osłonami utrzymywana są dość wysokie temperatury i wilgotność powietrza. Stwarza to wprawdzie optymalne warunki dla roślin, ale jednocześnie sprzyja rozwojowi większości patogenów. Stąd też kształtowanie odpowiedniego mikroklimatu w pomieszczeniu uprawowym, a zwłaszcza unikanie wilgotności powietrza przekraczającej 85% oraz prawidłowa agrotechnika nie dopuszczająca do wystąpienia stresowych warunków wzrostu, w istotnym stopniu decyduje o zdrowotności roślin. W zabezpieczeniu roślin przed

szkodnikami zdają egzamin specjalne, gęste siatki montowane w wietrznikach i drzwiach oraz tablice lepowe pozwalające monitorować naloty szkodników i ograniczać liczebność dorosłych osobników,

W integrowanej produkcji ogórka, do uprawy należy wybierać odmiany jak najbardziej odporne na parcha dyniowatych, mączniaka prawdziwego i rzekomego, korynesporozę dyniowatych, wirusa mozaiki ogórka i ewentualnie inne choroby, gdyż z uwagi na preferowane biologiczne zwalczanie szkodników, wybór możliwych do zastosowania fungicydów jest znacznie mniejszy, niż w uprawie konwencjonalnej. Należy również podkreślić duże znaczenie fitosanitarne szczepienia ogórków na dyni figolistnej, bowiem zabieg ten chroni nie tylko przed fuzaryjnym wędnięciem, ale również przed kilkoma chorobami wirusowymi.

5.1. Choroby

Choroby wirusowe

Mozaika ogórka

Opis objawów i szkodliwość. Wirus mozaiki ogórka (*Cucumber mosaic virus*, CMV), w warunkach naturalnych jest przenoszony przez ponad 80 gatunków mszyc. Głównymi wektorami patogenu są mszyca ogórkowa oraz mszyca brzoskwiowa. Wirus przenoszony jest także przez porażone nasiona ogórka oraz mechanicznie, z sokiem chorych roślin, podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych. Może porażać również inne gatunki roślin np. paprykę. Objawy na młodych roślinach pojawiają się zwykle 5 dni po infekcji, a na roślinach starszych około 14 dni po zakażeniu. Objawy porażenia występują na wszystkich organach rośliny. Na liściach widoczna jest żółto-zielona lub żółta mozaika. Liście mogą być zniekształcone i mniejsze, niż u roślin zdrowych. Międzywęźla są skrócone, a całe rośliny nierozkrzewione i zahamowane we wzroście. Kwitnienie i owocowanie ulega znacznej redukcji. Objawy mogą się pojawiać na owocach w postaci żółtych plam oraz guzów i brodawek. Rozwój i nasilenie choroby zależą od terminu infekcji - im wcześniej roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg. Objawy choroby pojawiają się szybciej i z większym nasileniem w wyższych temperaturach (26-32°C). Krótkie dni i słabe naświetlenie również mogą sprzyjać nasileniu objawów chorobowych.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy uprawiać odmiany odporne na CMV. Nasiona kategorii kwalifikowany lub standard należy wysiewać do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Konieczne jest systematyczne zwalczanie mszyc, które są wektorami wirusa. Po zakończeniu cyklu uprawowego należy usuwać resztki roślin i odkażać pomieszczenia oraz narzędzia przeznaczone do prac pielęgnacyjnych.

Nekrotyczna plamistość melona na ogórku

Opis objawów i szkodliwość. Sprawcą choroby jest wirus nekrotycznej plamistości melona (*Melon necrotic spot virus*, MNSV). MNSV przenoszony jest przez zarodniki płytkowe grzyba *Olpidium radicale*, a także mechanicznie przez kontakt między roślinami i na narzędziach używanych do pielęgnacji ogórków. Pierwsze symptomy pojawiają się na młodych liściach ogórka w postaci przejaśnień nerwów i chlorotycznych, wodnistych plam, szybko przekształcających się w duże, nekrotyczne plamy z brązową obwódką. Liście stopniowo zasychają i cała roślina więdnie. Występowaniu choroby sprzyjają okresy o niskiej intensywności światła i niskich temperaturach. Choroba ta jest szczególnie groźna w bezglebowej uprawie ogórków.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych oraz ściśle przestrzegać higieny w pomieszczeniach uprawowych i odkażać narzędzia używane przy cięciu roślin, zarejestrowanymi do tego celu

preparatami, co zmniejsza ryzyko przenoszenia wirusa. Szczepienie ogórków na dyni figolistnej skutecznie chroni przed wystąpieniem choroby. W przypadku wystąpienia choroby w uprawie tradycyjnej konieczne jest chemiczne lub termiczne odkażenie podłoża. W uprawie w wełnie mineralnej, zwalczanie grzybów z rodzaju *Ospidium* zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby. Należy usuwać z obiektu rośliny chore, a następnie niszczyć je np. palić.

Zielona mozaika ogórka (-)

Opis objawów i szkodliwość. Sprawcą jest wirus zielonej mozaiki ogórka (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV). Wirus trwale zakaża glebę, przenosi się z zainfekowaną wodą do podlewania, z pożywkami hydroponicznymi oraz mechanicznie podczas prac pielęgnacyjnych i przez ocierające się liście sąsiadujących roślin. Źródłem CGMMV mogą być porażone nasiona. Na liściach występują jasno i ciemnozielone mozaikowate plamy, tworzą się pęcherzyki, blaszki liściowe ulegają deformacji i są spłaszczone. Wzrost roślin jest zahamowany. Na owocach zwykle nie obserwuje się zmian chorobowych. Szkodliwość choroby jest największa w temperaturach poniżej 20°C.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Przestrzegać higieny w pomieszczeniach uprawowych, odkażać narzędzia używane przy cięciu roślin i innych zabiegach pielęgnacyjnych oraz chemicznie lub termicznie odkażać podłoże w celu eliminacji wektora wirusa. Zaleca się również szczepienie ogórków na dyni figolistnej, która jest odporna na CGMMV. Należy usuwać z obiektu rośliny chore, a następnie niszczyć je np. palić.

Nekrotyczna plamistość liści ogórka

Opis objawów i szkodliwość. Sprawcą choroby jest wirus plamistości liści ogórka (*Cucumber leaf spot virus*, CLSV), który stanowi największe zagrożenie zimą i wczesną wiosną w warunkach niedostatku światła i niskich temperatur. CLSV przenoszony jest z nasionami i przez grzyb *Ospidium radicale*. Na liściach ogórka pojawiają się jasnozielone do żółtawych drobne plamy o nieregularnym kształcie, z brązowym nekrotycznym centrum. Wzrost porażonych roślin jest silnie zahamowany.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Przestrzegać higieny w pomieszczeniach uprawowych, odkażać narzędzia używane przy cięciu roślin i innych zabiegach pielęgnacyjnych oraz chemicznie lub termicznie odkażać podłoże w celu eliminacji wektora. Utrzymywanie temperatur optymalnych dla ogórka zmniejsza ryzyko infekcji. Należy usuwać z obiektu rośliny chore, a następnie niszczyć je np. palić.

Nekroza ogórka

Opis objawów i szkodliwość. Chorobę powodują różne szczepy wirusa nekrozy tytoniu (*Tobacco necrosis virus*, TNV). Zakażenie następuje od podłoża, gdyż wektorem tego wirusa jest grzyb *Ospidium brassicae*. TNV powoduje białawo-żółte, a później nekrotyczne plamy na liściach, zlokalizowane niekiedy na nerwach w brzeźnych partiach blaszki liściowej. Z czasem, nekroza obejmuje całą blaszkę liściową i porażone liście zasychają. Na ogonkach liściowych i łodygach widoczne są niewielkie, podłużne pęknięcia. Tkanki w miejscach pęknięć zasychają i przybierają szarawe lub beżowe zabarwienie. Podobne spęknięcia występują czasem również na nerwach liści. Infekcji sprzyjają niskie temperatury podłoża i powietrza oraz złe warunki świetlne. Rośliny szczepione na dyni figolistnej są mniej wrażliwe i, w przypadku infekcji, często dochodzi do ich wyzdrowienia.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Przestrzegać higieny w pomieszczeniach uprawowych i odkażać narzędzia używane przy cięciu roślin zarejestrowanymi do tego celu preparatami, co

zmniejsza ryzyko mechanicznego przenoszenia wirusa. Szczepienie ogórków na dyni figolistnej skutecznie chroni przed wystąpieniem choroby. W przypadku jej wystąpienia w uprawie tradycyjnej konieczne jest chemiczne lub termiczne odkażenie podłoża. W uprawie w wełnie mineralnej zwalczanie grzybów z rodzaju *Ospidium* zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby. Należy usuwać z obiektu rośliny chore, a następnie niszczyć je np. palić.

Choroby grzybowe

Czarna zgnilizna zawiązków i pędów roślin dyniowatych (*Didymella bryoniae*)

Opis objawów i szkodliwość. Grzyb powoduje gnicie, zasychanie zawiązków oraz deformację owoców. Porażane są również liście, łodygi i pędy boczne. Na brzegach liści powstają duże, nekrotyczne plamy z ciemniejszym środkiem. Na porażonych tkankach licznie tworzą się czarne owocniki grzyba pseudotecja i piknidia. Do infekcji dochodzi w szerokim zakresie temperatury, od 10°C do 35°C (optimum około 23°C). Najistotniejszym czynnikiem decydującym o tempie rozwoju choroby jest wilgotność powietrza. Grzyb najszybciej rozwija się przy wilgotności względnej zbliżonej do 90% i długotrwałym zwilżeniu roślin. Natomiast przy wilgotności powietrza około 60% bardzo rzadko dochodzi do infekcji. Rozwojowi infekcji sprzyja również spadek temperatury w ciągu nocy. Szkodliwość choroby jest wysoka, zwłaszcza w tunelach foliowych. Największe zagrożenie porażenia grzybem występuje w podczas chłodnej, pochmurnej i wilgotnej pogody.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Nie należy dopuszczać do długotrwałego zwilżenia roślin i utrzymywania się wysokiej wilgotności powietrza (powyżej 80%). Istotne znaczenie ma również wczesne prześwietlanie bujnie rosnących roślin. W związku z tym, że grzyb zimuje w resztkach roślinnych i na konstrukcjach, niezbędna jest dezynfekcja pomieszczenia przed następną uprawą. Należy usuwać z obiektu rośliny chore, a następnie niszczyć je np. palić.

Alternarioza dyniowatych (*Alternaria cucumerina*, *A. pluriseptata*, *Ulocladium atrum* oraz *U. cucurbitae*)

Opis objawów i szkodliwość. Na liściach powstają okrągławe, brązowe plamy z jaśniejszym środkiem. Z czasem, na górnej stronie blaszki tworzą się koncentryczne pierścienie będące skupiskiem zarodników. Plamy leżące blisko siebie zlewają się, co prowadzi do zasychania dużych fragmentów blaszek liściowych. Grzyby te porażają liście w warunkach wysokiej temperatury (21-32°C) i dużej wilgotności powietrza. W uprawach ogórków pod osłonami, alternarioza występuje głównie lokalnie i zazwyczaj nie powoduje odczuwalnych strat.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze. Obniżenie względnej wilgotności powietrza i niedopuszczanie do dużych wahań temperatury znacząco ogranicza występowanie choroby. W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się profilaktyczne/interwencyjne stosowanie ochrony chemicznej fungicydami zarejestrowanymi do IP.

Mączniak rzekomy dyniowatych (*Pseudoperonospora cubensis*)

Opis objawów i szkodliwość. Jest to pospolita i bardzo groźna choroba ogórków uprawianych w polu i pod osłonami. Na liściach porażonych roślin tworzą się plamy, które są początkowo oliwkowozielone, lecz dość szybko żółkną i brązowieją. Plamy te są ograniczone nerwami, co sprawia, że mają kanciasty kształt. Na dolnej stronie liści widoczne jest brunatne lub fioletowe skupisko zarodników. W miarę powiększania się plam, liście ogórka zaczynają zasychać, a silnie

porażone rośliny zamierają. Zarodniki kiełkują w temperaturze od 8°C do 30°C. Optymalne warunki do zarodnikowania patogenu to wysoka wilgotności powietrza i temperatura 15-20°C. W uprawach pod osłonami, choroba rozprzestrzenia się niezwykle szybko. Jeżeli nie podejmie się działań ochronnych, w ciągu dwóch tygodni może dojść do całkowitego zniszczenia roślin.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Należy bezwzględnie unikać okresu zwilżenia liści trwającego dłużej niż 5 godzin. Prowadzić obserwację zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się profilaktyczne/interwencyjne stosowanie ochrony chemicznej fungicydami z różnych grup chemicznych zarejestrowanymi do IP. Wprowadzać do uprawy odmiany ogórka odporne lub tolerancyjne na mączniaka rzekomego.

Mączniak prawdziwy dyniowatych (*Podosphaera fusca*)

Opis objawów i szkodliwość. Na górnej stronie liści powstają charakterystyczne, białe, mączyste plamy, które rozszerzając się często obejmują całą powierzchnię blaszki liściowej. Silnie porażone liście przedwcześnie zamierają. Grzyb najlepiej rozwija się przy wilgotności 50% i temperaturze powietrza pomiędzy 20-27°C. Częste zwilżanie liści lub przenawożenie azotem powodują nasilenie objawów. Zarodniki patogenu rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza i wodą.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Do uprawy należy wybierać odmiany odporne. Prowadzić obserwację zdrowotności roślin w danym sezonie wegetacyjnym, przynajmniej 1 raz w tygodniu. W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się profilaktyczne/interwencyjne stosowanie ochrony chemicznej fungicydami z różnych grup chemicznych zarejestrowanymi do IP.

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Opis objawów i szkodliwość. Sprawca choroby jest typowym polifagiem porażającym wiele gatunków roślin. Patogen infekuje wszystkie organy rośliny: liście, pędy, kwiaty i owoce we wszystkich fazach rozwojowych, na których pojawiają się brunatne, nekrotyczne plamy, pokryte szarym, pyłącym nalotem grzybni i zarodników konidialnych. Porażona tkanka zasycha. Już w początkowej fazie wzrostu występują silne objawy na owocach. Objawy początkowo zwykle można obserwować od wierzchołka owocu, gdzie gromadzą się krople wody ułatwiające infekcję. Czynnikiem sprzyjającym rozwojowi grzyba jest bardzo wysoka wilgotność powietrza (optimum 95%) oraz obecność na roślinie wody, pochodzącej z opadających kropli tworzących się w wyniku kondensacji pary wodnej na połaciach dachowych, ekranach termicznych lub bezpośrednio na liściach. Długość okresu utrzymywania się wysokiej wilgotności powietrza jest czynnikiem bezpośrednio decydującym o rozwoju choroby. Temperatura w tym przypadku ma niewielkie znaczenie. Optymalna temperatura do rozwoju infekcji wynosi 17-23°C. Rośliny, które uprzednio przeszły jakikolwiek stres, np. wodny, termiczny lub świetlny, są bardziej podatne na porażenie przez *B. cinerea*.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Bardzo duże znaczenie w ograniczaniu szkodliwości szarej pleśni ma kształtowanie mikroklimatu w obiekcie. Przede wszystkim należy dążyć do obniżenia wilgotności w pomieszczeniu uprawowym, w razie potrzeby poprzez jednoczesne wietrzenie i ogrzewanie. Porażone części roślin powinny być jak najszybciej usuwane ze szklarni lub tunelu. W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się

profilaktyczne/interwencyjne stosowanie ochrony chemicznej fungicydami z różnych grup chemicznych zarejestrowanymi do IP.

Fuzaryjne więdnienie ogórka (*Fusarium oxysporum* f. sp. *cucumerinum*)

Opis objawów i szkodliwość. W zależności od stadium rozwojowego rośliny, grzyb może powodować zgorzele siewek, a na starszych roślinach jest przyczyną choroby naczyniowej. Porażone rośliny mają zahamowany wzrost, więdną, żółkną, a ich liście stopniowo zasychają. Objawy te są spowodowane zaburzeniami w transporcie wody i soli mineralnych. Na pędach roślin obserwuje się charakterystyczne ciemne smugi. Na przekroju poprzecznym pędu widoczne jest zbrunatnienie wiązek przewodzących. W warunkach sprzyjających rozwojowi patogenu, na zainfekowanych tkankach pędu można dostrzec biało-różowy nalot zarodników grzyba. Pierwsze objawy więdnienia na ogórkach w uprawie tunelowej można zaobserwować na początku owocowania, a najwięcej chorych roślin jest w drugiej połowie okresu wegetacji. Patogen rozwija się w podłożu, z którego infekuje system korzeniowy ogórka. W podłożu oraz na obumarłych tkankach roślinnych patogen wytwarza chlamydospery (formy przetrwalnikowe), które mogą przetrwać przez okres kilku lat. Optymalna temperatura dla rozwoju patogenu wynosi około 20°C. Przy ostrym przebiegu choroby, porażone rośliny mogą zamierać w ciągu kilku dni.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Z plantacji należy usuwać chore rośliny, a następnie je spalić. Między cyklami uprawy nieodzowna jest dezynfekcja pustych pomieszczeń uprawowych i sprzętu używanego w trakcie uprawy. W tradycyjnej uprawie w glebie lub substratach organicznych zalecane jest termiczne odkażanie podłoża. Należy również systematycznie zwalczać ziemiórki i brzegówki, zwłaszcza w uprawie na wełnie mineralnej.

Fuzaryjna zgorzel dyniowatych (*Fusarium solani* f. sp. *cucurbitae*)

Opis objawów i szkodliwość. Objawy chorobowe powodowane przez *F. solani* to zgnilizna korzeni, szyjki korzeniowej i podstawy pędu roślin. Nekroza może rozszerzać się nawet do kilkudziesięciu centymetrów nad powierzchnią podłoża. Porażone rośliny więdną, stają się chlorotyczne i dość szybko zamierają. W okresach wysokiej wilgotności, na porażonych organach widoczne jest zarodnikowanie grzyba. Sprawca choroby rozwija się w podłożu, gdzie może przetrwać przez kilka lat w postaci chlamydospor (zarodników przetrwalnikowych). Choroba występuje na ogórkach niezależnie od substratu i metody uprawy. Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady lub w dalszym okresie wegetacji.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Należy utrzymywać optymalną wilgotność podłoża i nie dopuszczać do długotrwałego zwilżenia dolnych części łodyg. Po stwierdzeniu wystąpienia patogenu w uprawie ogórków, należy zachować 3-4 letnią przerwę w uprawie roślin dyniowatych i przeprowadzić dezynfekcję podłoża. Z plantacji należy usuwać chore rośliny, a następnie je spalić. Źródłem patogenu może być również woda służąca do podlewania lub zraszania roślin. Najczęściej jest to woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów, która jest zakażona zarodnikami grzyba.

Zgnilizna korzeni i podstawy pędów ogórka (*Pythium* spp. i *Phytophthora* spp.)

Opis objawów i szkodliwość. Przebarwienia i gnicie systemu korzeniowego w uprawie ogórków na wełnie mineralnej są powodowane przez różne gatunki z rodzaju *Pythium*, przy czym gatunek *P. aphanidermatum* uważany jest za najgroźniejszy i najczęściej występujący. Z innych gatunków często notowane są również *P. ultimum*, *P. dissotocum*, *P. debaryanum* oraz *P. myriotylum*.

Rzadziej, za wywołanie choroby odpowiedzialne są gatunki z rodzaju *Phytophthora* (np. *P. cryptogea*, *P. capsici*, *P. parasitica*). Te same patogeny wywołują chorobę również w uprawie tradycyjnej. Korzenie porażonych roślin brunatnieją, gniją i stopniowo zanikają. W strefie szyjki korzeniowej pojawiają się wodniste, dość szybko ciemniejące plamy, a wewnętrzne tkanki piętki i szyjki korzeniowej ulegają dezintegracji. Objawom tym towarzyszy zahamowanie wzrostu, więdnienie i zamieranie roślin. Przy niewielkim porażeniu starszych roślin objawy choroby mogą być ograniczone do mniej lub bardziej intensywnego brązowienia i gnicia korzeni, bez ujawnienia się specyficznych symptomów na częściach nadziemnych. Nasilenie występowania poszczególnych gatunków *Pythium* zależy także od pory roku. Zimą i wczesną wiosną dominują gatunki o mniejszych wymaganiach cieplnych, np. *P. debaryanum*, *P. ultimum*, dla których optimum termiczne wynosi 15-20°C. Latem, natomiast, dużym zagrożeniem są gatunki ciepłolubne, które rozwijają się najlepiej w temperaturze 26-30°C.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Należy unikać podlewania roślin wodą pobieraną z otwartych zbiorników i ujęć powierzchniowych i nie dopuszczać do wzrostu roślin w warunkach stresowych. W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się profilaktyczne/interwencyjne stosowanie ochrony chemicznej fungicydami zarejestrowanymi do IP. Należy systematycznie zwalczać ziemiórki, które przenoszą zoospory *Pythium* spp.

Czarna zgnilizna korzeni dyniowatych (*Phomopsis sclerotioides*)

Opis objawów i szkodliwość. Jest to bardzo groźna choroba ogórków uprawianych bezpośrednio w ziemi, a także przy uprawie na słomie i w różnych substratach organicznych, o ile podłoża te nie są całkowicie odizolowane od macierzystego gruntu. Objawy choroby widoczne są najczęściej w początkowej fazie zbiorów w postaci żółknięcia i zasychania dolnych liści, słabego krzewienia się, zrzucania zawiązków, zahamowania wzrostu i owocowania, więdnienia przy słonecznej pogodzie, a następnie stopniowego zamierania roślin. Uszkodzenie systemu korzeniowego rozpoczyna się od zamierania najdrobniejszych korzeni bocznych, a następnie brunatnienia i zamierania pozostałych korzeni i szyjki korzeniowej. W miejscach wyrastania bocznych korzeni powstają czarne plamki. Tkanka miękiszowa szyjki korzeniowej i podstawy łodygi rozkłada się. Objawy chorobowe na roślinach utrzymywanych w temperaturze gleby 16°C są wyraźnie silniejsze, niż przy temperaturze 20°C lub wyższej. Patogen ten powoduje trwałe zakażenie gleby do głębokości 0,5 m, zwiększające się po każdej kolejnej uprawie ogórków.

Profilaktyka i zwalczanie. Wysiewać nasiona kategorii kwalifikowany lub standard, do podłoża wolnego od patogenów infekcyjnych. Szczepienie na dyni figolistnej ogranicza szkodliwość choroby tylko przy niewielkim zakażeniu podłoża. Baloty słomy i inne substraty powinny być odizolowane od zakażonej gleby folią, rozłożoną na całej powierzchni szklarni. Utrzymywanie temperatury podłoża na poziomie 20°C lub wyższym pozwala uniknąć poważniejszych strat. W przypadku silnego zakażenia, konieczne jest parowanie ziemi. Uprawa ogórków w wełnie mineralnej stanowi skuteczne zabezpieczenie przed chorobą.

5.2. Szkodniki

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae* Koch, 1836)

Dorośle osobniki przędziorka chmielowca mają ciało o długości 0,4-0,5 mm, owalne, lekko spłaszczone, barwy jasnozielonej, z dwoma dużymi, ciemnymi plamami po bokach, natomiast zimujące samice zmieniają kolor ciała na jednolity, karminowo bądź pomarańczowo-czerwony, a ciemne plamy są niewidoczne. Jaja są kuliste, do 0,13 mm, początkowo bezbarwne, w miarę

starzenia zmieniają barwę na żółtawą. Larwy o długości około 0,2 mm są zielonkawej barwy i posiadają trzy pary odnóży. Nimfy są podobne do osobników dorosłych, mają cztery pary odnóży, owalny kształt i zielonkawe zabarwienie ciała oraz już widoczne, ciemne plamy.

Rozwój od jaja do osobnika dorosłego trwa średnio 9 dni, w temperaturze 25°C i wilgotności względnej powietrza do 70%. Samice przędziorka chmielowca żyją od 3 do 5 tygodni, składając do 100 jaj. Przędziorek, w warunkach szklarniowych może mieć kilkanaście pokoleń. Jest to szkodnik o bardzo dużym potencjale rozrodczym. Stanowi duże niebezpieczeństwo dla uprawy ogórka, gdyż w krótkim czasie może wystąpić w dużym nasileniu. Zimują zapłodnione samice ukryte pod elementami konstrukcyjnymi w szklarniach lub w wysokich tunelach foliowych, bądź na pozostawionych chwastach. Pod koniec lutego i w marcu, samice wychodzą z kryjówek i rozpoczynają zasiedlanie roślin. W tym czasie należy ich szukać na spodniej stronie liści. Po krótkim okresie żerowania, samice rozpoczynają składanie jaj dając początek pierwszemu pokoleniu.

Przędziorek, odżywia się sokiem komórkowym roślin. Na liściach, w miejscu pobierania pokarmu powstają drobne jasne plamki, które stopniowo obejmują całą powierzchnię blaszki. Na ogórkach, takie objawy nazywane są potocznie „bieleniem roślin”. Silnie zaatakowane liście zasychają. Zasiedlone przez przędziorka rośliny pokryte są delikatną pajęczyną. Próg zagrożenia wynosi około 1 sztuki na 1 cm² powierzchni liścia. Gatunek ten jest bardzo groźny dla uprawy ogórka.

Profilaktyka i zwalczanie. Systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć na początku marca i prowadzić je przez cały okres wegetacji. Lustracje powinno się prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z uszkodzeniami oraz widocznymi na powierzchni liśćmi skupiskami drobnych białych punktów. Rośliny takie należy dokładnie przejrzeć i stwierdzić, czy na liściach z plamkami obecne są formy ruchome przędziorka chmielowca. W okresie wiosennym szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny rosnące w pobliżu rur grzejnych, bowiem są one najczęściej atakowane jako pierwsze. Stosując biologiczne metody zwalczania, należy je rozpocząć bezpośrednio po stwierdzeniu szkodnika na roślinie.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895))

Wciornastki to małe, przecinkowate owady. Samica dorasta do 1,2 mm, zaś samiec jest nieco mniejszy. Zabarczenie ciała osobników dorosłych jest pomarańczowo brązowe. Wciornastki mają dwie pary wąskich skrzydeł otoczonych długą, delikatną frędzlą. Małe jaja, niewidoczne gołym okiem, składane są w tkankę liścia. Larwy są bezskrzydłe, barwy kremowej do jasnożółtej, kształtem podobne do osobników dorosłych. Stadia nimfalne są koloru żółtego, nieco mniejsze od osobników dorosłych, z widocznymi zaczątkami skrzydeł. Wciornastek zachodni jest gatunkiem polifagicznym występującym na wielu gatunkach roślin. Na ogórkach 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 kilkumilimetrowe białawe plamy o nieregularnych kształcie, które w miarę starzenia przebarwiają się na brązowo. O obecności wciornastków świadczą czarne, błyszczące kropki widoczne w obrębie miejsc żerowania, które są odchodami wciornastka. Szkodniki te uszkodzają kwiaty i zawiązki, które opadają lub wytwarzają zniekształcone owoce.

Profilaktyka i zwalczanie. Nalot osobników dorosłych należy monitorować stosując niebieskie tablice lepowe zawieszane bezpośrednio po wysadzeniu rozsady w szklarni. Tablice należy umieścić pionowo nad roślinami w liczbie min. 1 szt. na 100 m² uprawy i przeglądać je co najmniej raz w tygodniu. Po stwierdzeniu osobników dorosłych na tablicach, należy przystąpić do lustracji roślin, a po wykryciu larw rozpocząć zwalczanie stosując metodę biologiczną przy pomocy drapieżnych roztoczy i drapieżnych pluskwiaków.

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci* Lindeman, 1889)

Osobniki dorosłe, larwy i stadia nimfalne kształtem i rozmiarami ciała podobne są do wciornastka zachodniego. Różnią się zabarwieniem ciała, które u osobników dorosłych jest zmienne od bladożółtego poprzez szarobrunatne, aż do prawie czarnego. Larwy są jasnożółte, a nimfy ciemnożółte.

Wciornastek tytoniowiec podobnie jak gatunek poprzedni jest polifagiem mogącym rozwijać się prawie na wszystkich roślinach uprawianych w warunkach szklarniowych, w tym również na ogórkach. W optymalnych warunkach temperatury (25-28°C) cały cykl rozwojowy trwa około 18 dni. W związku z tym, w szklarniach może występować do 10 pokoleń rocznie. Podobnie jak wciornastek zachodni, szkodnik ten również odżywia się sokiem komórkowym. W miejscu pobierania soku powstają drobne, srebrzystobiałe plamki, początkowo wzdłuż głównych nerwów, później obejmują całą powierzchnię liścia. Liście żółkną i przedwcześnie zamierają. Wciornastki uszkadzają kwiaty i zawiązki, które opadają lub powstają z nich zniekształcone owoce.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy sadzić na miejsca stałe tylko rozsadę wolną od szkodnika oraz monitorować nalot osobników dorosłych za pomocą żółtych lub niebieskich tablic lepowych zawieszanych w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady. Tablice należy umieścić pionowo nad roślinami w liczbie 1 szt. na 100 m² uprawy i przeglądać je co najmniej raz w tygodniu. Po stwierdzeniu osobników dorosłych na tablicach, należy lustrować rośliny obecność larw, a po ich wykryciu podjąć zwalczanie stosując metodę biologiczną, przy pomocy drapieżnych roztoczy i drapieżnych pluskwiaków. Zwalczanie obu gatunków wciornastków należy prowadzić metodą biologiczną.

Ziemiórki (*Bradysia spp.*)

Osobniki dorosłe to niewielkie, około 3-milimetrowe muchówki z długimi nogami. Głowa i przedplecze jest czarne, a odwłok zielonkawo-brązowy. Jaja są owalne, żółto białe, o długości do 2 mm. Larwy są wąskie, dorastają do 5,5 mm długości i mają ciało przezroczyste z wyraźnie widocznym przewodem pokarmowym. Poczwarzka jest biaława, a przed przepoczwarczeniem zmienia barwę na ciemną. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego trwa około trzy tygodnie. Muchówki żyją około 7 dni. Larwy bezpośrednio po wylęgu z jaj są saprofagami. Stadiem rozwojowym powodującym uszkodzenia ogórków są starsze larwy, które żyją gromadnie w strefie korzeniowej rośliny uszkadzając szyjkę korzeniową i zjadając korzenie. Opanowane przez ziemiórki rośliny słabo rosną, żółkną i gniją u podstawy.

Profilaktyka i zwalczanie. Po posadzeniu roślin należy na 100 m² uprawy umieścić 1-2 żółte tablice, które należy przeglądać co tydzień. Po stwierdzeniu muchówek ziemiórki należy rozpocząć zwalczanie metodą biologiczną wprowadzając do podłoża drapieżne nicienie.

Miniarka psiankowianka (*Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach, 1858))

Dorosłe muchówki są czarno-żółte i osiągają długość od 1,3-2,3 mm. Przednia część głowy i przedplecze zabarwione są na kolor żółty. Tułów od góry jest ciemny, po bokach z żółtymi fragmentami, a odwłok jest żółty. Posiadają jedną parę opalizujących skrzydeł. Jaja są małe (do 0,25 mm), owalne, składane w tkankę liścia. Larwy są beznogie, po wylęgu bezbarwne i przezroczyste, o długości do 0,5 mm, a w pełni wyrosnięte o długości do 3 mm. Poczwarzki są żółtawobrazowe, ustawione zazwyczaj pionowo na górnej stronie liścia.

Rozwój jaja, w zależności od temperatury, trwa 4-8 dni, stadium larwalne 7-13 dni, a stadium poczwarki w sezonie późnej wiosny i letnim trwa około trzech tygodni. Natomiast, w okresie wczesnowiosennym (luty-marzec) wylot muchówek następuje po upływie 5-9 tygodni. W sezonie wegetacyjnym może rozwijać się do czterech pokoleń. Poczwarzki pokolenia jesiennego przechodzą

okres spoczynku do następnej wiosny. Jedna samica miniarki składa w ciągu życia średnio około 100 jaj. Samice bezpośrednio przed złożeniem jaj bardzo starannie wybierają miejsce na liściu. Czynią to przy pomocy pokładełka nakłuwając nim powierzchnię liścia. Jeśli miejsce jest odpowiednie, składają w nie jajo. W wyniku tego, na górnej powierzchni liścia, zazwyczaj przy jego brzegach, tworzą się skupiska małych, białawych, okrągłych plamek. W jednym skupisku znajduje się kilka lub kilkanaście plamek. Są to pierwsze symptomy obecności tego szkodnika na roślinie.

Szkodliwość miniarki psiankowianki dla ogórka jest duża. Larwy odżywiają się miękiszem liścia, pozostawiając nienaruszoną górną i dolną skórkę. W wyniku ich żerowania powstają na liściach najpierw pojedyncze, wąskie korytarze zwane „minami”. W miarę dorastania larw, liczba i wielkość min na liściach wzrasta, a przy silnym uszkodzeniu liście zamierają i łatwo opadają, co w konsekwencji prowadzi do wcześniejszego zamierania roślin.

Miniarka ciepłolubka (*Liriomyza trifolii* (Burgess in Comstock, 1880))

Dorosłe muchówki są szaroczarne i mniejsze od miniarki psiankowianki, osiągają długość do 2,3 mm. Mają jedną parę opalizujących skrzydeł. Głowa i uda są żółte, natomiast golenie i stopy – brązowawe. Małe, owalne jaja składane są w tkankę liścia. Larwy bezpośrednio po wylęgu są białawe i przezroczyste, później przebarwiają się na kolor jasnopomarańczowy. W pełni wyrosnięte osiągają długość do 3 mm. Poczwaraki początkowo są jasnopomarańczowe, później zmieniają barwę na złotobrązową.

Gatunek ten ma biologię podobną do miniarki psiankowianki, przy czym stadium jaja i larwy trwa nieco krócej. Przepoczwarcza się na liściu lub w podłożu i po około trzech tygodniach wylatują owady dorosłe. Charakter wyrządzanych szkód jest taki sam jak u poprzedniego gatunku przy czym miny są bardziej wydłużone i węższe. Obecnie, na ogórkach miniarka ciepłolubka występuje sporadycznie, niemniej jednak trzeba pamiętać, że w latach osiemdziesiątych był to gatunek zaliczany do ważnych szkodników i że nadal stanowi potencjalne zagrożenie.

Również potencjalne zagrożenie dla ogórka w uprawie pod osłonami może stanowić **miniarka szklarniówka** (*Liriomyza huidobrensis*, Blanchard, 1926). Jest to również gatunek polifagiczny, występujący na wielu gatunkach roślin. W Polsce południowej stwierdzono jego obecność na sałacie uprawianej pod osłonami.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy prowadzić systematyczną lustrację roślin, podczas której trzeba zwrócić uwagę na wygląd liści. Stwierdzenie punktowych plam na liściach i min wskazuje na obecność szkodnika. Do monitorowania muchówek miniarek służą żółte tablice (min. 1 na 100 m² uprawy). Lustracja roślin przynajmniej 1 raz w tygodniu na obecność larw i osobników dorosłych.

Zwalczanie wymienionych wyżej gatunków miniarek należy prowadzić metodą biologiczną polegającą na wprowadzeniu na zasiedloną przez szkodnika roślinę pasożytniczych błonkówek. Dla całkowitej likwidacji szkodnika wystarcza zazwyczaj zastosowanie dwóch lub trzech introdukcji pasożytów w odstępach 14 dniowych.

Na ogórku uprawianym pod osłonami występuje kilka gatunków mszyc, z których najczęściej spotykane to: **mszyca ogórkowa, mszyca brzoskwiowa i mszyca ziemniaczana smugowa.**

Mszyca ogórkowa (*Aphis (Aphis) gossypii* Glover, 1877)

Bezskrzydłe mszyce są butelkowitzelone lub kremowo-żółte. Na końcu odwłoka posiadają dwa rurkowate, czarne wyrostki zwane syfonami. Są małe około 1,5 mm długości. Osobniki uskrzydłone są nieco większe, dorastają do 1,9 mm długości, mają czarną głowę i tułów i zielony odwłok. Larwy są podobne do dorosłych osobników bezskrzydłych, lecz są od nich nieco mniejsze. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy odżywiają się sokiem komórkowym wysysanym z liści, zawiązków owoców i

kwiatów oraz owoców, co prowadzi do deformacji i zasychania liści, opadania kwiatów i zawiązków, a w konsekwencji do wcześniejszego zamierania roślin. Mszyce tego gatunku bardzo duży potencjał rozrodczy i są szczególnie niebezpieczne dla młodych roślin ogórka. Mniej więcej po trzech tygodniach od zasiedlenia mogą doprowadzić nawet do zniszczenia roślin.

Mszyca brzoskwiniowa (*Myzus (Nectarosiphon) persicae* Sulzer, 1776)

Bezskrzydłe samice są długości do 2,3 mm, barwy jasnozielonej. Na głowie posiadają parę czułków, a przy końcu odwłoka dwa nieco rozdęte syfony. Larwy są podobne do osobników dorosłych, tylko nieco mniejsze. Na roślinach uprawianych pod osłonami, najczęściej występuje rasa szklarniowa, charakteryzująca się zmiennym zabarwieniem ciała, od jasnoróżowego poprzez jasnożółty, żółtozielony do żółtego. Mszyce rozmnażają się partenogenetycznie przez cały rok. Na jednej roślinie może występować jednocześnie kilka ras barwnych. Rozwój jednego pokolenia trwa w zależności od temperatury i długości dnia od 1 do 2 tygodni. W okresie wiosenno-letnim, optymalnym dla rozwoju mszyc, może rozwinąć się w ciągu miesiąca do czterech pokoleń. Płodność mszyc w warunkach optymalnych, tzn. w temperaturze około 23°C, wilgotności względnej powietrza około 75% i długim dniem, wynosi około 25 larw.

Mszyca ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum (Macrosiphum) euphorbiae* (Thomas, 1878))

Jest to największa mszyca zasiedlająca ogórki. Bezskrzydłe osobniki są zielone i dorastają do 3,8 mm długości. Na głowie posiadają długie czułki, które przeważnie są dłuższe od ciała. Syfony są również dość długie i dobrze widoczne gołym okiem. Rozwój jednego pokolenia, w zależności od warunków, trwa 8-17 dni, a więc, podobnie jak mszyca brzoskwiniowa, w optymalnych warunkach może rozwinąć się do 4 pokoleń w ciągu miesiąca. Płodność dochodzi do około 35 larw. Liczebność tego gatunku na roślinach szybko rośnie.

Wszystkie gatunki mszyc występujące w szklarni, na ogórkach powodują dwójakiego rodzaju szkody - bezpośrednie i pośrednie. Szkody bezpośrednie to wysysanie soku roślin, w wyniku czego młode rośliny słabiej rosną. Liście zasiedlonych roślin żółkną i, w miejscu występowania kolonii, są zniekształcone. W trakcie żerowania, mszyce wydalają lepłą, słodką substancję zwaną spadzią, która opada na rośliny. Na spadzi rozwijają się czarne grzyby spadziowe ograniczając roślinom funkcje życiowe. Szkody pośrednie są związane z przenoszeniem wirusów wywołujących choroby ogórków.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy prowadzić systematyczną lustrację roślin, podczas której trzeba zwrócić uwagę na wygląd liści. Do monitorowania obecności uskrzydłych osobników mszyc służą żółte tablice (min. 1 na 100 m² uprawy) oraz lustracja roślin przynajmniej 1 raz w tygodniu pod kątem obecności tych szkodników.

Zwalczanie wymienionych gatunków jest identyczne. Zaleca się stosować głównie metody biologiczne. W wyjątkowych przypadkach, przy dużej liczebności mszyc, można je zwalczać stosując preparaty selektywne.

Mączlik szklarniowy (*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856))

Owad dorosły jest niewielkim pluskwiakiem o długości 1-1,5 mm, z jedną parą śnieżnobiałych skrzydeł. Samica składa małe, owalne jaja, do 0,25 mm długości, na spodniej stronie liści. Jaja, bezpośrednio po złożeniu, są barwy kremowej, w miarę rozwoju przebarwiają się poprzez kolor szary do grafitowo-czarnego tuż przed wylęciem larw. Larwa pierwszego stadium ma około 0,3 mm długości, jest ruchoma, płaska i ma żółtawobiałe zabarwienie ciała. Natomiast, larwa drugiego i trzeciego stadium jest nieruchoma, przytwierdzona na stałe do spodniej strony liścia. Przybiera kształt owalnej tarczki pokrytej warstwą białego puchu woskowego. Trzecie stadium larwalne dorasta do 0,5

mm długości. Po kolejnym linieniu przekształca się w poczwarkę (puparium). Poczwarkę pokrywa gruba warstwa wosku, co czyni ją podobną do puszeki.

Rozwój mączlika od jaja do osobnika dorosłego trwa 3-5 tygodni w zależności od temperatury, przy czym optymalną temperaturą jest 23-25°C. Rozwój jaja w temperaturze optymalnej wynosi średnio 7,6 dnia; pierwszego stadium larwalnego 4,4 dnia; drugiego 4,9 dnia; trzeciego 3,9 dnia, a poczwarki - 8,3 dnia.

Larwy i osobniki dorosłe mączlika odżywiają się sokiem pobieranym z tkanki przewodzącej liści. W trakcie żerowania, mączlik wydalą duże ilości lepkiej substancji zwanej rosą miodową, która osadza się na powierzchni liści i owoców. Na rosie miodowej rozwijają się grzyby sadzaki tworzące na powierzchni rośliny czarny osad utrudniający roślinom prawidłowe funkcjonowanie. W wyniku żerowania mączlika następuje ogładzanie rośliny, ograniczenie fotosyntezy i asymilacji dwutlenku węgla (CO₂), zwiększenie oddychania i zaburzenia transpiracji, co w konsekwencji prowadzi do spadku plonu i pogorszeniu jego jakości. Przyjmuje się, że próg zagrożenia wynosi powyżej dwóch osobników na 1 cm² liścia. Im młodsze rośliny są zasiedlone przez mączlika, tym większa jest strata w plonie.

Profilaktyka i zwalczanie. Właściwa diagnostyka i jak najszybsze wykrywanie obecności szkodnika zwiększają efektywność jego zwalczania. Mączlik szklarniowy zasiedla rośliny od wiosny do jesieni. Wiosną należy go szukać w najcieplejszych miejscach w szklarni, a późnym latem - na roślinach rosnących w pobliżu wietrzników i drzwi. Osobniki dorosłe zasiedlają najmłodsze liście od spodniej strony i tam składają jaja, dlatego larw i poczwarek należy szukać na spodniej stronie starszych liści.

Bardzo pomocne we wczesnym wykrywaniu obecności mączlika są żółte tablice lepowe, które należy zawiesić w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady na miejsce stałe. W każdej sekcji szklarni, w celu monitorowania obecności szkodnika należy umieścić 3-5 tablic w miejscach największego zagrożenia (min. 1 na 100 m² uprawy). Tablica powinna znajdować się zawsze w okolicy wierzchołka rośliny, a w miarę wzrostu roślin należy ją podnosić. Powinno się również przeprowadzać lustracje roślin przynajmniej 1 raz w tygodniu na obecność tych szkodników. Żółte tablice lepowe, zawieszane w dużej liczbie, mogą służyć w początkowej fazie zasiedlania roślin do wyłapywania osobników dorosłych, a tym samym ochrony ogórków przed mączlikiem.

Mączlika szklarniowego należy zwalczać metodą biologiczną polegającą na wprowadzaniu na uprawę jego pasożyta, pasożyta i drapieżcę lub samego drapieżcę. W przypadku stosowania tylko pasożyta, jego introdukcję do szklarni należy powtarzać tak długo, aż uzyska się około 90% spasożytowanych larw i poczwarek mączlika na danej powierzchni. Symptodem spasożytowania jest przebarwienie się larw i poczwarek na kolor czarny.

Zmienik lucernowiec (*Lygus rugulipennis* Poppius, 1911)

Pluskwiak ten występuje pospolicie na terenie całego kraju, na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Znany jest przede wszystkim jako szkodnik warzyw z rodziny bobowatych (groch, fasola), dyniowatych (ogórek), psiankowatych (papryka, pomidor), amarylkowatych (cebula) oraz wielu gatunków roślin ozdobnych i jagodowych, a także chwastów.

Owady dorosłe i larwy nakłuwają tkankę roślin i wysysają sok z liści, pąków kwiatowych, kwiatów i zawiązków, które przedwcześnie opadają. W wyniku żerowania, następuje deformacja zawiązków i owoców, a w nakłutych miejscach, tkanka żółknie, korkowacieje, a z czasem wykrusza się i tworzą się dziury. Zmieniki najchętniej żerują na wierzchołkach roślin i tam obserwuje się pierwsze uszkodzenia. Owady dorosłe są owalne, długości 4,6-5,7 mm, o zmiennej barwie ciała barwy od szarej, poprzez zielonkawo-szarą do brązowej, czasami z odcieniem czerwonym. Samice są lepiej wybarwione, niż samce. Zmieniki posiadają dwie pary skrzydeł - pierwszą parą są

półpokrywy, druga para jest błoniasta. Skórzasta część półpokryw ma złociste włoski na ciemnym tle, a błoniasta jest brązowawa z niewyraźnymi jasnymi plamkami. Na końcu przedplecza znajduje się trójkątna tarczka (scutellum) barwy żółtej. Czułki są czteroczłonowe, szaro-czarne. Nogi są brązowawe lub żółtawe, uda z dwoma brązowymi pierścieniami, golenie z czarnymi kolcami. Larwy są podobne do owada dorosłego, lecz mniejsze i bezskrzydłe z wyjątkiem ostatniego stadium – nimfy, która ma zawiązki skrzydeł. Larwy są jasnozielone, z pięcioma ciemniejszymi plamkami na stronie grzbietowej. Jaja są wydłużone, umieszczone w tkankach okrywających i miękiszowych roślin, stąd widoczne jest tylko białokremowe, owalne denko, wielkości około 1 mm.

Zimują owady dorosłe w ściółce, suchych liściach, resztkach poźniwnych, na nieużytkach, miedzach i ścierniskach. Wczesną wiosną przenoszą się na rośliny żywicielskie, gdzie żerują i się rozmnażają. Stamtąd, przez wietrzniki i wejścia dostają się do wnętrza tuneli. Po okresie żerowania uzupełniającego, w maju samice składają jaja w pędy, kielichy kwiatowe i ogonki liściowe. Larwy wylęgają się po 2-3 tygodniach i żerują na roślinach rosnących w sąsiedztwie. W maju-czerwcu pojawia się pierwsze pokolenie owadów dorosłych, a w lipcu i sierpniu, czasami we wrześniu – pokolenie drugie.

Profilaktyka i zwalczanie. Rośliny należy przeglądać w losowo wybranych 3-5 miejscach na 100 m² powierzchni uprawnej. W początkowym okresie wegetacji, zmieniki pojawiają się na roślinach rosnących w bezpośrednim sąsiedztwie wietrzników i wejść do obiektów. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie obecności dwóch dorosłych owadów na 1 m.b.rzędu, albo objawów żerowania na zawiązkach i liściach w okresie kwitnienia i na początku zawiązywania owoców. W celu ograniczenia szkód, w pobliżu obiektów z ogórkiem nie powinno się prowadzić uprawy bobowatych oraz upraw nasiennych gatunków z rodziny selerowatych. Na ograniczenie liczby zmieników wpływa również utrzymanie otoczenia obiektów uprawowych w stanie wolnym od chwastów (z nich zmieniki mogą nalatywać pod osłony). W wietrznikach oraz drzwiach szklarni i tuneli powinno się zamontować siatki uniemożliwiające przedostanie się owadów do wnętrza. W razie konieczności należy wykonać zabieg zwalczający.

VI. Zbiór i przechowywania ogórków

6.1. Zbiór i ocena jakości

Ogórki uprawiane pod osłonami, po zbiorze są przeznaczone głównie do bezpośredniej konsumpcji. Partenokarpne odmiany grubobrodawkowe wykorzystywane są też do kwaszenia na tzw. ogórki małosolne. Przechowywanie ogórków pochodzących z uprawy pod osłonami stosuje się w okresie chwilowych spiętrzeń podaży.

Zbiór ogórków dokonywany jest zwykle w odstępach dwudniowych (na „małosolne” nawet codziennie), po osiągnięciu przez owoce stadium dojrzałości konsumpcyjnej. Zbiór powinien być przeprowadzony bardzo starannie, gdyż nawet najmniejsze uszkodzenie powierzchni wpływa na pogorszenie jakości i skrócenie okresu przechowywania. W czasie zbioru uszczykuje się lub przycina nożem szypułkę pozostawiając jej część (długości około 1 cm) przy nasadzie owocu. Ważne jest, aby zbierać ogórki w fazie, gdy są odpowiednio wyrosnięte, ale nie przejrzałe, skórka ma wówczas zieloną barwę i jest błyszcząca, a powierzchnia u ogórków sałatkowych - gładka. Miąższ powinien być świeży, aromatyczny, jędrny i mieć barwę od białawej do jasno zielonej. Bezpośrednio po zbiorze, ogórki należy jak najszybciej schłodzić do temperatury składowania. Można zastosować schładzanie wodne, ale temperatura wody nie powinna być niższa niż 6°C, ze względu na możliwość uszkodzeń chładowych. Ogórki z pierwszych zbiorów w sezonie, charakteryzują się wyższą trwałością przechowalniczą w porównaniu z ogórkami ze zbiorów późniejszych. Owoce z pierwszych dwóch

zbiorów zachowują wysoką wartość handlową zwykle przez okres do 21 dni, natomiast owoce ze zbiorów następnych odpowiednio krócej, czyli przez okres do 14, a nawet tylko do 7 dni.

Wymagania jakościowe dla ogórków świeżych przeznaczonych do bezpośredniego spożycia lub krótkotrwałego przechowywania są określone w ogólnej normie handlowej obowiązującej od 1 lipca 2009 r. na terenie Unii Europejskiej. Norma ta została przyjęta na mocy Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1221/2008 z dnia 5 grudnia 2008 roku (załącznik A). Według normy, ogórki powinny być całe, zdrowe (nie dopuszcza się owoców gnijących lub z objawami zepsucia, które czynią je niezdatnymi do spożycia), czyste (wolne od jakichkolwiek widocznych substancji obcych), wolne od szkodników, uszkodzeń miąższu spowodowanych przez szkodniki, nadmiernego zawilgocenia zewnętrznego i jakichkolwiek obcych zapachów lub smaków. Stan ogórków musi umożliwiać im wytrzymanie transportu i przeładunku oraz dotarcie do miejsca przeznaczenia w zadowalającym stanie.

6.2. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą

Optymalna temperatura przechowywania ogórków wynosi 12-13°C, natomiast wilgotność względna powietrza - 95-98%. W optymalnej temperaturze, okres przechowania wynosi 7-21 dni. W czasie składowania w niższej temperaturze, na powierzchni ogórków mogą powstawać uszkodzenia chłodowe. Uszkodzenia te w postaci małych wgłębień na powierzchni, a następnie plam gnilnych ujawniają się na owocach 1-3 dni po przeniesieniu ich do temperatury pokojowej.

W czasie przechowywania ogórków w temperaturze powyżej 13°C następuje przyspieszenie procesu żółknięcia ogórków i obniżenia ich jakości. Skłonność do żółknięcia i szybkość tego procesu zależą również od odmiany oraz od warunków uprawy, a głównie od warunków świetlnych w czasie wegetacji. Jakość ogórków, w tym ich trwałość przechowalnicza, jest pozytywnie skorelowana z wysokim poziomem odżywienia wapnem i potasem.

Wysoki poziom wilgotności względnej powietrza (95-98%) wpływa na ograniczenie wędnięcia ogórków i obniżenie ubytków naturalnych masy. Transpirację wody z owoców można ograniczyć stosując opakowania z folii termokurczliwej, rozciągliwej lub polietylenowej. Z badań przeprowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa wynika, że ubytki masy, ogórków pochodzących z uprawy w tunelu foliowym, a przechowywanych w temperaturze 5°C, 12,5°C i 15°C w opakowaniach foliowych, nie przekraczały 1% po 1-2 tygodniach składowania, niezależnie od rodzaju folii opakowaniowej. Ubytki masy owoców bez opakowań sięgały 3-4% po tygodniu składowania i 6-8% po dwóch tygodniach. Przy ubytkach masy powyżej 7%, następuje utrata przydatności ogórków do sprzedaży.

Żółknięcie ogórków można opóźnić przechowując je w kontrolowanej atmosferze (KA), o stężeniu gazów: 5% CO₂ i 5% O₂. Temperaturę należy utrzymać na poziomie 12-13°C. Stosując KA o podanym składzie gazowym, okres przechowywania można przedłużyć o 1-2 tygodnie.

Ogórków nie należy przechowywać w tym samym pomieszczeniu, w którym znajdują się owoce wydzielające etylen (pomidory, melony, jabłka). Obecność etylenu w atmosferze również powoduje żółknięcie owoców. Nawet nieznaczna koncentracja etylenu (1 ppm) w komorze chłodniczej może wpływać negatywnie na barwę już po dwóch dniach składowania, a wyższe stężenie tego gazu powoduje uszkodzenia fizjologiczne już po jednym dniu przechowywania.

6.3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży

Owoce odmian długoowocowych (tzw. „węzowe”), zwłaszcza z najwcześniejszych terminów uprawy, często pakuje się jednostkowo w folię termokurczliwą. Ogórki takie są układane w skrzynkach lub w opakowaniach kartonowych. Owoce wszystkich typów odmianowych mogą być

także pakowane luzem w różne pojemniki wykładane np. folią polietylenową. Ogórki należy pakować w taki sposób, aby nie ulegały uszkodzeniom w czasie transportu. W trakcie układania należy zachować jednolitość owoców w jednostce opakowania. Owoce powinny być tej samej odmiany i wielkości. W czasie obrotu towarowego (transportu, magazynowania i dystrybucji) należy zachować również optymalne parametry temperatury i wilgotności względnej powietrza, takie jakie są polecane do przechowywania, a więc 12-13°C i 95% RH. Należy zwracać uwagę, aby ogórki nie były transportowane i magazynowane razem z warzywami i owocami wydzielającymi etylen.

Ogórki, przeznaczone zarówno na rynek krajowy jak i na export, powinny spełniać wymagania zawarte w ogólnej normie handlowej. Dopuszczalna jest tolerancja w każdej partii, wynosząca do 10% liczby lub wagi produktów niespełniających minimalnych wymagań. W ramach tej tolerancji nie więcej niż 2% łącznie mogą stanowić produkty z objawami zepsucia. Niemniej jednak, tak uszkodzone owoce nie powinny trafić na półki sklepowe.

Odpowiednie przepisy odnoszą się do znakowania produktu. Na każdym opakowaniu zbiorczym należy umieścić informacje pozwalające na identyfikację i określenie pochodzenia ogórków. Informacje te należy zamieszczać po tej samej stronie każdego opakowania, w sposób czytelny, trwały oraz widoczny z zewnątrz. Określając identyfikację, podaje się nazwę i adres pakującego lub wysyłającego (np. ulica/miasto/region/kod pocztowy i państwo, jeśli różni się od państwa pochodzenia), zaś w opisie pochodzenia podaje się pełną nazwę państwa pochodzenia ogórków. Jeżeli zawartość opakowania nie jest widoczna z zewnątrz, należy podać nazwę produktu (Rozporządzeniu Komisji (WE) nr 1221/2008 i Rozporządzenie Delegowane Komisji (UE) 2019/428). Przepisy dotyczące znakowania nie mają zastosowania do opakowań detalicznych prezentowanych jako część większego opakowania, jednak stosuje się je do opakowań detalicznych prezentowanych osobno. Powyższe informacje zawarte są również w kodach kreskowych opakowań.

VII. Zasady higieniczno-sanitarne

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

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracująca przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży płodów rolnych powinny:
 - a. nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywności;
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często myć dłonie w czasie pracy;
 - c. nosić czyste ubrania, a tam gdzie konieczne ubrania ochronne;
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem;
 - e. długie włosy związywać lub spinać.
2. Producent roślin zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży płodów rolnych:
 - a. nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji oraz do środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
 - b. przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

1. Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

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

C. Wymagania higieniczne w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc przygotowywania owoców do sprzedaży

1. Producent w systemie Integrowanej Produkcji Roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:
 - a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
 - b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
 - c. utrzymanie porządku na podjazdach i w bezpośrednim otoczeniu miejsc przygotowania owoców do sprzedaży
 - d. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
 - e. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży owocami rolnymi.

VIII. Lista obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji ogórka pod osłonami

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 13 punktów)			
Lp	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Uprawa ogórka w gruncie, z uwzględnieniem następstwa roślin – nie uprawiać ogórka po roślinach dyniowatych (ogórek, cukinia) i psiankowatych (Patrz rozdz. I, 1.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	Dla uprawy w gruncie określenie odczynu gleby i wykonanie wapnowania, w roku poprzedzającym uprawę ogórka, jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby (Patrz rozdz. I, 1.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3	Dla uprawy w gruncie nawożenie przedwegetacyjne na podstawie wyników analizy pH, zasolenia i zawartości N, P, K, Mg, Ca (Patrz rozdz. I, 1.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	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. I, 1.4 oraz rozdz. V, 5.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Produkcja rozsady w substratach torfowych, wolnych od patogenów i szkodników, potwierdzone dowodem zakupu substratu. (Patrz rozdz. I, 1.4 oraz rozdz. V,	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

	5.1).		
6.	Lustracje upraw ogórka, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: mączniak rzekomy, mączniak prawdziwy (Patrz rozdz. V, 5.1).	<input type="checkbox"/> /	
7.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie mączniaka rzekomego i prawdziwego, tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (Patrz rozdz. V, 5.1).	<input type="checkbox"/> /	
8.	Przemienne stosowanie środków o różnym mechanizmie działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (Patrz rozdz. V).	<input type="checkbox"/> /	
9.	Lustracje plantacji ogórka, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność form ruchomych przędziorka chmielowca i występowania uszkodzeń na liściach (Patrz rozdz. V, 5.2).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Monitorowanie występowania wciornastków za pomocą niebieskich tablic lepowych (min. 1 na 100 m ² uprawy) oraz lustracja roślin, przynajmniej 1 raz w tygodniu, na obecność tych larw i osobników dorosłych (Patrz rozdz. V, 5.2).	<input type="checkbox"/> /	
11.	Monitorowanie występowania mączlika szklarniowego, miniarek, uskrzydłonych mszyc za pomocą żółtych tablic lepowych (min. 1 na 100 m ² uprawy) oraz lustracja roślin, przynajmniej 1 raz w tygodniu na obecność szkodników (Patrz rozdz. V, 5.2).	<input type="checkbox"/> /	
12.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (Patrz rozdz. V).	<input type="checkbox"/> /	
13.	Usuwanie i niszczenie roślin lub ich części z objawami porażenia przez patogeny oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (deformacje, objawy gnicia roślin) (Patrz rozdz. III, 3.3 oraz rozdz. V, 5.1).	<input type="checkbox"/> /	

Uwaga:

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

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

IX. Lista kontrolna dla upraw warzywnych pod osłonami

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	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"/> /	
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 przechowywane oddzielone?	<input type="checkbox"/> /	
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 produktów 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 stołami 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 zwiłzacze lub adiuwanty, poprawiające skuteczność zabiegów?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

X. Ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin

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

Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów stosujących Integrowaną Produkcję Roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu Integrowanej Produkcji Roślin;

- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- zgodności nawożenia z wymaganiami pokarmowymi rośliny uprawnej;
- prowadzenie ochrony roślin zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin;
- dokumentowania;
- przestrzegania zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych poziomów 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, wraz z późniejszymi zmianami. 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 następującym 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:

- 1) 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;
- 2) prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk, zatwierdzonych przez Głównego Inspektora, udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- 3) stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin;
- 4) dokumentuje prawidłowo, prowadzenie działań związanych z Integrowaną Produkcją roślin;
- 5) przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach;
- 6) w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono użycia nie zalecanych środków ochrony roślin oraz przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości tych środków oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich;

- 7) przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin, jednak nie dłużej niż na 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.