

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI OGÓRKÓW POD OSŁONAMI

Zatwierdził

na podstawie art. 5 ust. 3 pkt 2 ustawy z dnia 18 grudnia 2003 r. o ochronie roślin
(Dz.U. z 2004 r. Nr 11, poz. 94 z późn. zmianami)

Adam Zych

Główny Inspektor Ochrony Roślin i Nasiennictwa





Zatwierdzam

Opracowanie redakcyjne

Franciszek Adamicki
Bożena Nawrocka

Zespół autorski:

Dr Józef Babik
Prof. dr hab. Ryszard Kosson
Doc. dr hab. Bożena Nawrocka
Dr Czesław Ślusarski

Spis treści

WSTĘP	4
I. AGROTECHNICZNE ELEMENTY INTEGROWANEJ PRODUKCJI OGÓRKA POD OSŁONAMI... 5	
1. Typy osłon i wyposażenie	5
2. Podłoża	5
3. Dobór odmian	6
4. Produkcja rozsady	7
III. METODY UPRAWY	8
1. Tradycyjna uprawa ogórka na wałach z obornika	8
2. Uprawa ogórka na belach słomy	8
3. Uprawa ogórka na płytach sprasowanej słomy	9
5. Uprawa ogórka na innych podłożach organicznych	10
6. Uprawa ogórka na wełnie mineralnej	11
7. Nawożenie i nawadnianie	12
7.1 Fertygacja	14
IV. ZABIEGI PIELEGNACYJNE	16
1. Prowadzenie i cięcie roślin	16
2. Utrzymywanie parametrów klimatu	17
V. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	19
1. Choroby	20
2. Szkodniki	25
V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIA OGÓRKÓW	30
1. Zbiór i ocena jakości	30
2. Czynniki wpływające na jakość i trwałość przechowalniczą	30
3. Przygotowanie do transportu i sprzedaży	31
VIII. TABELLE ODMIAN I ŚRODKÓW OCHRONY ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE OGÓRKA POD OSŁONAMI	32

WSTĘP

Integrowana Produkcja (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 jest, zatem otrzymanie satysfakcjonujących producenta i konsumenta plonów między innymi warzyw uzyskiwanych w sposób niekolidujący z ochroną środowiska i zdrowiem człowieka. Strategia jej jest bardziej skomplikowana niż powszechnie stosowanej produkcji metodami konwencjonalnymi. W możliwie największym stopniu wykorzystuje się w procesie Integrowanej Produkcji naturalne mechanizmy biologiczne wspierane poprzez racjonalne wykorzystanie środków ochrony roślin.

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

Wszystkie zasady dotyczące Integrowanej Produkcji mieszczą się w Kodeksie Dobrej Praktyki Rolniczej (DPR) a jedną z ważniejszych jest integrowana ochrona roślin. W integrowanej ochronie metody biologiczne, fizyczne i agrotechniczne są preferowanymi sposobami regulowania poziomu zagrożenia chorobami, szkodnikami i chwastami. Powinna ona stwarzać uprawianym roślinom optymalne warunki wzrostu i rozwoju, a chemiczne metody powinny być stosowane tylko wtedy, gdy nastąpi zachwianie równowagi w ekosystemie lub, gdy stosując inne polecane w integrowanej ochronie metody nie dają zadowalających rezultatów. Stosowanie środków chemicznych powinno być prowadzone w oparciu o zasadę „tak mało, jak to jest możliwe i tak dużo jak tego wymaga sytuacja”.

Szczególna rola ochrony roślin w Integrowanej Produkcji została podkreślona w przyjętych w Polsce regulacjach prawnych, zgodnie, z którymi całokształt działań w tym zakresie nadzoruje Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa. Przepisy dotyczące IP są ujęte w następujących dokumentach:

- Ustawa z dnia 18 grudnia 2003, o ochronie roślin, (Dz. U z 2004 r. Nr 11, poz. 94, z późn. zm.),
- Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 26 lipca 2004 r., w sprawie integrowanej produkcji, (Dz. U 2004, Nr 178, poz. 1834),

W wymienionych przepisach określono zasady uzyskania certyfikatu Integrowanej Produkcji, sposób przeprowadzania szkoleń i kontroli upraw. Do wszystkich czynności kontrolnych w zakresie IP upoważnione są inspektoraty ochrony roślin i nasiennictwa. Jednym z elementów okresowej kontroli jest dokonywanie przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń i pomieszczeń wykorzystywanych w integrowanej produkcji, pobieranie prób roślin, materiału siewnego i środków ochrony w celu poddania ich analizom laboratoryjnym oraz sprawdzenie prawidłowości prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej integrowanej produkcji danego gatunku warzyw. Producent prowadzący IP ma obowiązek dokumentowania na bieżąco swojej działalności, obejmującej wszystkie zabiegi agrotechniczne z ochroną roślin włącznie w Notatniku Integrowanej Produkcji. Producenci po otrzymaniu certyfikatu mają prawo oznaczać swoje produkty, zastrzeżonym znakiem (logo) Integrowanej Produkcji. Warzywa wytwarzane wg zasad Integrowanej Produkcji cieszą się na rynku większym popytem i gwarantują wyższe dochody. W najbliższych latach eksport warzyw, sprzedaż hurtowa i detaliczna oraz dla przemysłu staną się niemożliwe bez certyfikatu.

I. AGROTECHNICZNE ELEMENTY INTEGROWANEJ PRODUKCJI OGÓRKA POD OSŁONAMI

1. TYPY OSŁON I WYPOSAŻENIE

Ogórki można uprawiać w 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 foliowe, 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 odstąpić, aby usunąć nadmiar wilgoci.

Wykorzystuje się obecnie technologie z udziałem podłoży sztucznych, które praktycznie nie ulegają rozkładowi i nie są źródłem dwutlenku węgla dla roślin lub dostarczają go bardzo niewiele. Wiele obiektów jest, więc wyposażanych w instalacje dozujące do szklarni gaz w czystej postaci lub dwutlenek węgla uzyskuje się bezpośrednio w szklarni, w procesie spalania gazu płynnego. Wykorzystywany 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 coraz szerzej wykorzystuje się deszczownie kropłowe. Są one wskazane szczególnie dla upraw integrowanych, gdyż dzięki temu można uzyskać podobne lub większe plony owoców przy mniejszym zużyciu wody, ograniczonym wypłukiwaniu nawozów do wód gruntowych oraz mniejszych nakładach robocizny. Ponadto, wraz z nawadnianiem regularnie zaopatruje się rośliny w niezbędne składniki pokarmowe, co umożliwia uprawę ogórka na podłożach inertnych oraz w ograniczonej objętości podłoża.

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

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. Jeżeli produkcja jest prowadzona w podłożu izolowanym od macierzystego podłoża, to należy dokonać wymiany, mycia lub dezynfekcji folii wyścielającej powierzchnię szklarni.

2. PODŁOŻA

Sposób realizacji produkcji integrowanej w uprawie pod osłonami różni się od metod stosowanych w uprawie warzyw w odkrytym gruncie. Ze względu na to, że produkcja jest prowadzona w obiektach

o stałej lokalizacji, a asortyment wykorzystywanych gatunków jest ograniczony do 2 - 3 nie można stosować płodozmianu, powszechnie zalecanego w rolnictwie zrównoważonym.

Wykorzystywanie nawozów organicznych nie jest również tak powszechne jak w uprawach polowych. Materię organiczną wykorzystuje się głównie jako podłoże do produkcji rozsąd i dalszej uprawy roślin. Nawozy organiczne stosowane są do nawożenia gleby w szklarniach i tunelach, jeśli prowadzi się uprawę w gruncie macierzystym lub jako jeden ze składników podłoża w uprawach bezglebowych. Nawozy zielone w uprawie ogórka pod osłonami praktycznie nie są wykorzystywane.

Oprócz różnych podłoży organicznych w uprawie ogórka stosuje się technologie oparte na podłożach sztucznych, tzw. inertnych, które same z siebie nie dostarczają roślinom żadnych składników mineralnych. Składniki mineralne muszą być dostarczane roślinom wraz z wodą poprzez system deszczowni kropłowych. Aby nie dopuścić do zanieczyszczenia gleby, w uprawach integrowanych nadmiar pożywki powinien być odprowadzany do specjalnych zbiorników i utylizowany. Można też zastosować trudniejsze rozwiązanie polegające na ponownym wykorzystaniu pożywki poprzez prowadzenie uprawy w cyklu zamkniętym.

3. DOBÓR ODMIAN

Odmiana jest jednym z najważniejszych czynników wpływających na plon i jego jakość. Odpowiedni dobór odmiany do integrowanej uprawy ma szczególne znaczenie w aspekcie dążenia do ograniczenia zużycia nawozów i pestycydów. Odmiany różnią się między sobą podatnością na choroby i szkodniki. Jest to bardzo ważne kryterium doboru odmiany do uprawy integrowanej. W oparciu o dobrą odmianę można dopiero doskonalić inne elementy uprawy dotyczące nawożenia, rodzaju wykorzystywanych podłoży itp.

Innym ważnym kryterium doboru odmiany jest termin uprawy. Wyróżnić można odmiany nadające się do najwcześniejszej (zimowo - wiosennej) produkcji, a więc z reguły tolerancyjne na okresowe niedobory światła. Inne odmiany mogą być uprawiane w okresie wiosennym. Odmiany do produkcji jesiennej powinny być bardziej odporne na porażenie chorobami w warunkach wyższej wilgotności powietrza oraz bardziej tolerancyjne na wahania temperatury powietrza.

Bardzo ważną cechą odmianową jest budowa systemu korzeniowego. Z reguły do upraw integrowanych 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. Odmiany o silnym systemie korzeniowym są szczególnie polecane do uprawy na podłożach luźnych takich jak sprasowana w baloty słoma. Odmiany słabiej korzeniujące się mogą być przeznaczone do upraw bezglebowych, na welnie mineralnej, 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. Skoncentrowane plonowanie na pędzie głównym i słabe krzewienie się jest uważane za cechę korzystną, oznacza bowiem uzyskanie wczesnego plonu w krótszym okresie czasu i mniejsze nakłady ponoszone na cięcie. Jednak odmiany te 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, co odbija się niekorzystnie na wysokości i wczesności plonu, gdyż trzeba będzie czekać na rozwój zawiązków na następnych pędach bocznych. Niedostateczna ilość zawiązków na roślinie stymuluje wzrost wegetatywny, co w konsekwencji wymaga dodatkowych nakładów na przeredzanie pędów i cięcie roślin.

Upodobania konsumentów w stosunku do cech odmianowych mogą być różne w poszczególnych rejonach Polski. Na ogół preferowane są odmiany o owocach krótszych i ciemno zielonej barwie skórki. Ciemna barwa jest kojarzona ze świeżością owoców. Na polskim rynku oferowanych jest wiele odmian polskich i zagranicznych. Oficjalnie na liście odmian Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych na rok 2004 jest 99 odmian przeznaczonych do uprawy pod osłonami. Są to odmiany partenokarpiczne, niewymagające zapylania. Przykłady nowych odmian ogórka do integrowanej uprawy pod osłonami, charakteryzujących się dobrą tolerancją na choroby, zamieszczono w załączniku.

4. PRODUKCJA ROZSADY

Rozsadę do upraw pod osłonami przygotowuje się w ogrzewanych szklarniach, lub w tunelach foliowych. Pomieszczenia do produkcji rozsady na wczesne terminy uprawy muszą być wyposażone w lampy do doświetlania. Dla uzyskania dobrej jakości rozsady potrzebne jest oświetlenie o intensywności około 5 000 luksów na m². Obecnie produkowanych jest wiele typów lamp mających zastosowanie w produkcji ogrodniczej. Najbardziej ekonomiczne i najkorzystniejsze są lampy sodowe. W Polsce są produkowane lampy o mocy od 250 do 600 W, wraz z dostosowanymi do nich oprawami. Intensywność światła wynoszącą 5000 luksów uzyskuje się dla lampy o mocy 400 W (NAV T-400 PLANTA) umieszczając ją na wysokości 1,2 m, co umożliwia doświetlanie rozsady na powierzchni 6,5 m². Lampa o mocy 600 W (LU 600) pokryje 12,8 m² 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. Wykorzystywane podłoże 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. 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.

Do sadzenia należy wybrać najlepsze, zdrowe rośliny, a selekcję powinno się przeprowadzać we wszystkich fazach produkcji. Pierwszą należy dokonać 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 wypełnionych perlitem lub bezpośrednio do doniczek lub pierścieni wypełnionych substratem. Do uprawy gruntowej w szklarni lub w tunelu można wykorzystywać wielodoniczki tacowe. Dla uprawy ogórka w wełnie mineralnej zamiast doniczek można stosować kostki z wełny, do których wysiewa się nasiona i przysypuje perlitem. Dla zaoszczędzenia miejsca w mnożarkach podkiełkowane nasiona można wysiewać w małych bloczkach z wełny, które później rozrywa się i umieszcza je, bez przysypywania, we właściwych kostkach. Przed siewem nasion, kostki wełny powinny być dokładnie zamoczone w roztworze pożywki i w czasie produkcji rozsady systematycznie tym roztworem podlewane. Do produkcji rozsady przygotowuje się pożywkę o słabej koncentracji nawozów (2 EC) i pH 5,5, która powinna zawierać: 180 mg N, 5 mg N-NH₄, 50 mg P, 190 mg K, 170 mg Ca, 40 mg Mg oraz mikroelementy w postaci gotowych mieszanek. W przypadku np. mieszanki Pionier Mikro na 100 l roztworu dodaje się 10–13 cm³ nawozu. Stosując bardziej skoncentrowane nawozy dwuskładnikowe można uzyskać pożywkę o nieco niższym EC. Dobierając nawozy należy także brać pod uwagę składniki wnoszone z wodą i kwasem wykorzystywanym do jej zakwaszania.

Od wysiewu do pojawienia się 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. Okres produkcji rozsady doświetlanej trwa w okresie wiosennym około jednego miesiąca. W końcowym okresie produkcji rozsady należy ją rozstawić aby nie dopuścić do jej wybiegnięcia. Rozsada dobrej jakości powinna być krępa i mieć wykształcone 4-5 liści właściwych. W zależności od pokroju roślin i ich wielkości na 1 m² wysadza się maksymalnie 30 do 40 doniczek.

Jeśli w obiektach uprawowych nie ma możliwości wymiany podłoża i użycia świeżego, wolnego od patogenów glebowych, lub przeprowadzenia dezynfekcji podłoża, to należy produkować rozsadę szczepioną na odpornej podkładce z dyni figolistnej (*Cucurbita ficifolia*). Aby uzyskać odpowiednią do szczepienia fazę rozwojową dyni i ogórka, nasiona ogórka należy wysiać do skrzyneczek 3-4 dni wcześniej. Podłożem może być substrat torfowy, co zapewnia jak najmniejsze uszkodzenie 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, ogórek wykształcony pierwszy liść, a dynia jego zaczątek.

Łodygę dyni należy naciąć od góry w dół, do połowy, 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 sady do doniczek. Do każdej doniczki należy wbić cienkie patyczki do podpierania rozsady.

Do czasu zrosnięcia się tkanek należy utrzymywać wyższą wilgotność powietrza. Nie należy moczyć rozsady, ale okryć ją cienką folią, którą należy rozłożyć na konstrukcji podtrzymującej. Aby skraplająca się na folii woda nie opadała bezpośrednio na liście konstrukcja powinna mieć kształt dwuspadowego daszku. Po kilku dniach rośliny można odstąpić. Po 7-9 dniach odcina się pęd dyni nad miejscem szczepienia. Można też lekko rozluźnić folię. 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. Dodatkowe nawożenie tymi składnikami można przeprowadzić nieco wcześniej lub zastosować je w formie nawożenia dolistnego po stwierdzeniu występowania pierwszych objawów.

Na kilka dni przed sadzeniem rozsady do szklarni należy ustalić wilgotność powietrza i temperaturę w mierzarce na takim poziomie jaki będzie utrzymywany w szklarni.

III. METODY UPRAWY

1. TRADYCYJNA UPRAWA OGÓRKA NA WAŁACH Z OBORNIKA

Tradycyjna uprawa na wałach z obornika jest teraz 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 bezpośrednio na ziemi w szklarni lub tunelu. Aby uniknąć kontaktu z zainfekowanym gruntem wcześniej całą powierzchnię należy dokładnie wyścielić folią. Na jednym metrze bieżącym wału należy ułożyć około 120-150 kg obornika. Aby temperatura na zagonach była stabilna i obornik szybko się nie rozkładał należy go odpowiednio mocno ugnieść. Po uformowaniu wałów nakłada się 5 cm warstwę krowieńca i przykrywa około 10 cm warstwą ziemi. Po 3 dniach, gdy ziemia się ogrzeje można sadzić rozsady. Przy szerokości zagonu około 90 cm można sadzić ogórki w dwu rzędach. Powierzchnia zagonu powinna być tak ukształtowana, aby podczas intensywniejszego podlewania nadmiar wody mógł swobodnie spłynąć. Zalanie mogłoby spowodować powstanie warunków beztlenowych i zamieranie korzeni włóśnikowych. Zasobność ziemi w składniki mineralne powinna mieścić się w zakresie: 100-200 mg N-NO₃/l, 200-300 mg P/l, 300-500 mg K/l, 120-150 mg Mg/l, 2000-2500 mg Ca/l, przy pH 6,0-6,5. Jeśli do przykrywania wałów wykorzystuje się inne podłoża organiczne, to zawartość składników powinna być następująca: 150-300 mg N-NO₃/l, 200-400 mg P/l, 500-700 mg K/l, 100-150 mg Mg/l i 1500-2000 mg Ca/l.

2. UPRAWA OGÓRKA NA BELACH SŁOMY

Drugą rozpowszechnioną metodą produkcji jest uprawa na belach 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 dla ogórka. Dlatego też, stare technologie uprawy zakładały wcześniejsze przygotowanie słomy do sadzenia rozsady, polegające na obfitym podlewaniu, nawożeniu i zagrzaniu bel. Proces przygotowania bel słomy trwa około 2 tygodnie. Bele zagłębia się bezpośrednio w gruncie, dla zabezpieczenia przed szybkim wysychaniem. Po pierwszym podlaniu przeprowadza się pierwsze nawożenie stosując na 100 kg słomy suchej, 1,5 kg saletry amonowej i 0,8 kg superfosfatu potrójnego. Celem nawożenia jest stymulacja rozwoju mikroorganizmów powodujących zagrzewanie się słomy i równomierne rozmieszczenie nawozów w słomie. Przy następnym podlewaniu wprowadza się drugą dawkę nawozów: 1 kg saletry amonowej, 1,1 kg siarczanu potasowego i 0,3 kg siarczanu magnezowego. Osobno należy wprowadzić nawóz mikroelementowy, w podobnych dawkach jak przy przygotowaniu substratów torfowych. Niektóre nawozy mikroelementowe muszą być rozpuszczone w zakwaszonej wodzie. Są również nawozy płynne, które przed użyciem rozcieńcza się w odpowiedniej proporcji. Stosując tradycyjne formy podlewania i nawożenia zaleca się również

dodawanie 2 kg kredy na 100 kg słomy. Początkowo słoma zagrzewa się bardzo szybko uzyskując temperaturę nawet przekraczającą 50 °C. Następnie stopniowo ochładza się. Delikatne podlewanie przyspiesza ochładzanie się słomy. Gdy temperatura obniży się poniżej 40 °C nakłada się podłoże, którym najczęściej jest substrat torfowy.

Obecnie coraz powszechniej stosuje się nieco zmienioną technologię uprawy na belach słomy. Zamiast zwykłego podlewania przeprowadza się nawadnianie połączone z nawożeniem, zwane fertygacją. Przygotowanie słomy do sadzenia można skrócić do kilku dni. Baloty należy całkowicie odizolować od macierzystego gruntu owijając je folią z trzech stron, którą mocuje się sznurkami do metalowych szpilek wbitych w słomę. Zabezpieczy to podłoże przed szybkim wysychaniem i infekcją patogenów z gleby. Baloty nie muszą być zagłębiane w ziemi. W razie potrzeby nadmiar wody można usunąć dziurawiąc folię na wysokości kilku centymetrów nad poziomem gruntu. Podobnie jak w metodzie poprzedniej, nawozy trzeba wprowadzać do słomy w 2 dawkach. Nie należy dodawać kredy ani mikroelementów. Wapń i mikroelementy będą dostarczane roślinom przez cały okres wegetacji w formie fertygacji, wraz z innymi składnikami mineralnymi. Jeśli słoma zbyt szybko się zagrzewa, to należy ją schładzać przez delikatne podlewanie. Po kilku dniach można nakładać substrat torfowy i jeśli dostatecznie ogrzeje się można sadzić rozsadę, którą dla tej technologii produkuje się w pierścieniach. Po posadzeniu, dla zabezpieczenia nieukorzenionych roślin przed przewracaniem się, należy przymocować je do podłoża patyczkami. Jeśli temperatura wewnątrz balotów wzrasta powyżej 45 °C, to mimo stosowania fertygacji, należy delikatnie podlewać całą powierzchnię węzłem. Zawartość składników mineralnych w słomie i innych podłożach organicznych powinna wynosić: 150-300 mg N-NO₃/l, 200-400 mg P/l 500-700 mg K/l, 100-150 mg Mg/l i 1500-2000 mg Ca/l. Z powodzeniem wypróbowana została również uprawa na balotach słomy bez stosowania ziemi okrywowej. Pierścienie z rozsadą stawia się bezpośrednio na słomie i mocuje patyczkami. Ze względu na luźną strukturę słomy, do czasu dobrego przekorzenienia się rozsady należy stosować fertygację i nie dopuszczać do przesychnienia powierzchni balotu. W późniejszym okresie, gdy rośliny są większe i słoma opadnie wysychanie jest słabsze.

3. UPRAWA OGÓRKA NA PŁYTACH SPRASOWANEJ SŁOMY

Opracowana została również metoda uprawy na samej, niczym nienawożonej i rozdrobnionej słomie. Do słomy mogą być dodawane inne materiały organiczne jak trociny lub kora. Podłoże to jest silnie prasowane i kształtowane w maty zbliżone wymiarami do mat wełny mineralnej. Sprasowane podłoże umieszcza się w workach foliowych, tak jak wełnę mineralną. Na jednym worku, w wykonanych wcześniej otworach w folii, stawia się rozsadę w pierścieniach, podobnie jak na matach wełny mineralnej. Rozsadę sadzić można zaraz na drugi dzień po ułożeniu podłoża w szklarni. Zaletą tej technologii uprawy w stosunku do uprawy w tradycyjnie sprasowanej słomie jest to, 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 zbyt szybkiego 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 powinna być uruchamiana przez urządzenia sterujące, takie jak komputery programujące czas nawadniania lub zwykłe dostępne w handlu zegary służące do włączania urządzeń elektrycznych. Nadmiar roztworów odprowadzany jest na zewnątrz przez otwory, które muszą być wykonane prawie na samym dnie worka. Podczas intensywnego wzrostu w odprowadzanym roztworze zawartość azotu jest prawie znikoma.

Nawożenie w uprawie na słomie, prowadzone w formie fertygacji, różni się od stosowanego w podłożach inertnych, takich jak wełna mineralna. W słomie od początku uprawy rozpoczyna się intensywna działalność mikroorganizmów nitryfikacyjnych, które wykorzystują na swoje potrzeby duże ilości azotu i innych składników pokarmowych, zawartych w podłożu i dostarczanych w pożywce. Część składników jest uwalniana z podłoża w wyniku jego rozkładu i staje się dostępna dla roślin. Na początku okresu wegetacji nawożenie azotem w uprawie na słomie powinno być bardziej intensywne niż na wełnie mineralnej. Zawartość azotu powinna być podwyższona, co najmniej do 300 mg N/l wody. Pod koniec okresu 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. Na skutek tego koncentracja potasu w roztworze glebowym może dość znacznie wzrastać - nawet powyżej 1000 mg/l. 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).

4. UPRAWA OGÓRKA W SUBSTRACIE TORFOWYM

Ogórki można również uprawiać w samym substracie torfowym. Ze względu na koszty, ilość wykorzystywanego torfu na jedną roślinę jest ograniczona. Substrat torfowy umieszcza się w workach foliowych o wymiarach zbliżonych do płyt wełny mineralnej. Do uprawy nie może być stosowany torf zbyt rozłożony, mułkawy, który trudno odprowadza nadmiar wody. W przypadku zalania stwarzają się warunki beztlenowe, szkodliwe dla korzeni ogórka. Doprowadzić to może do zaburzeń w pobieraniu składników mineralnych, a nawet do zamierania całych roślin. Dysponując torfem o niezbyt dobrej strukturze należałoby mieszać go z korą lub innym rozluźniającym materiałem. Najlepiej jest jednak kupić gotowe podłoże, które produkują wyspecjalizowane firmy. Worki z torfem powinny być od spodu podgrzewane. Aby utrzymywać wyższą temperaturę podłoża dobrze jest umieścić je nie bezpośrednio na ziemi, ale na płytach styropianowych o grubości 3 cm. Otwory odprowadzające nadmiar wody, podobnie jak dla słomy, muszą być wykonywane na samym dnie worka. Torf w workach jest odkwaszony i zawiera składniki pokarmowe zabezpieczające wzrost roślin przez pewien okres. Pierwsze nawadnianie jest od razu połączone z nawożeniem. Do fertygacji wykorzystywane są takie same deszczownie kroplowe jak w uprawie na wełnie mineralnej. Na podłożach torfowych fertygacja powinna być prowadzona mniejszymi dawkami wody, aby nie doprowadzać do nadmiernego zalania podłoża. Torf należy do podłoży dobrze chłonących wodę i nadmiar wody wycieka z worków bardzo wolno. Zawartość składników mineralnych w 1 litrze torfu 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.

5. UPRAWA OGÓRKA NA INNYCH PODŁOŻACH ORGANICZNYCH

Podłożami 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 grzewczy. 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 zawartość potasu w podłożu, to jego ilość w pożywce należy obniżyć do 250 mg K/l.

Sama nie kompostowana 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.

6. UPRAWA OGÓRKA NA WEŁNIE MINERALNEJ

Wełna mineralna jest obecnie najpowszechniej stosowanym podłożem inertnym, czyli pozbawionym całkowicie składników pokarmowych, dostępnych dla roślin. Wszystkie składniki pokarmowe, oraz woda muszą być systematycznie roślinom dostarczane. Jej zaletą jest przede wszystkim to, że używana po raz pierwszy jest wolna od patogenów glebowych. Wełna może być łatwo magazynowana, a dokarmianie roślin może być prowadzone automatycznie w oparciu o wcześniej określony skład pożywki. Analizy chemiczne pożywki dotyczą głównie odczynu i przewodnictwa elektrycznego EC. Można je wykonywać przy pomocy bardzo prostych przyrządów we własnym zakresie.

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 i pH 5,3. Skład pożywki przedstawiono w tabeli poniżej. Dalsze nawadnianie powinno być dostosowane do warunków pogodowych i tempa wzrostu roślin. Początkowo, do czasu wykształcenia dobrego systemu korzeniowego, roślin nie można zbyt zalewać. Po 3 dniach od sadzenia zaleca się wykonanie nacięć w folii na wysokości około 2 cm od dołu.

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

Składnik	Wstępne moczenie mat	4-6 tygodni po sadzeniu	Pełnia owocowania	Mocna pożywka	Docelowa zawartość w macie	Standardowa od 4-6 tygodni a
EC	2,5	2,4	2,4	2,6	3	2,3
pH	5,3	5,5	5,5	5,5	5,7	5,5
N-NO ₃	220	220	230	255	260	220
N-NH ₄	10	10	10	10	5	10
P-PO ₄	45	40	50	50	50	45
K	230	290	330	370	315	310
Ca	210	180	180	190	260	180
Mg	60	45	55	60	75	45
S-SO ₄	70	60	80	80	110	70
Fe	2,5	2,5	2,5	2,5	2,0	2,5
Mn	0,8	0,8	0,8	0,8	1,0	0,8
Zn	0,33	0,33	0,33	0,33	0,5	0,33
B	0,5	0,33	0,33	0,33	0,5	0,33
Cu	0,15	0,15	0,15	0,15	0,1	0,15
Mo	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05

Według zaleceń uprawowych De Ruiters Seeds

W czasie owocowania EC pożywki utrzymuje się na wyższym poziomie, nawet do 3,0, a w matach 3,0-4,0. Okresowo zaleca się przeprowadzanie analizy chemicznej roztworu pobieranego z maty. Roztwór należy pobrać przy pomocy strzykawki z wielu miejsc, aby próba przekazana do analizy była reprezentatywna dla całej szklarni. Dobierając nawozy do fertygacji należy uważać, aby w pożywce nie znajdowało się zbyt dużo azotu w formie amonowej, która w uprawie na podłożach inertnych jest szkodliwa dla ogórka. W podłożu organicznym, gdzie rozwój mikroorganizmów glebowych jest bardzo intensywny, forma amonowa dość szybko ulega przemianom i jeśli nie występuje w nadmiarze, to nie jest szkodliwa dla roślin.

Ilość składników pokarmowych dostarczanych roślinom, reguluje się nie tylko ich zawartością w roztworze, ale i przez okresową zmianę stężenia roztworu (EC), którą uzyskuje się przez odpowiednie ustawienie dozownika nawozów. W dni pochmurne, gdy ilość dostarczanej pożywki, w przeliczeniu na roślinę, jest mniejsza należy nieco zwiększyć koncentrację, a w dni słoneczne zmniejszyć.

7. NAWOŻENIE I NAWADNIANIE

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 nawozów zużywanych na produkcję owoców zależy przede wszystkim od rodzaju wykorzystywanego podłoża, stosowanego 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 dostępna dla roślin, jeśli odczyn podłoża mieści się w zakresie pH 6-7.

Znaczenie poszczególnych składników mineralnych może się zmieniać wraz ze wzrostem 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. 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. Objawy niedoboru azotu i innych podstawowych składników pokarmowych zamieszczone są w tabeli poniżej.

Objawy niedoboru podstawowych składników mineralnych u ogórka szklarniowego

Pierwiastek	Objawy
Azot	Liście przebarwiają się na kolor żółto-zielony do żółtego. Kolor nerwów jest nieco jaśniejszy od koloru blaszki liściowej. Młode liście zostają zahamowane we wzroście. Tworzą się cienkie, twarde, włókniste łodygi. Owoce jaśnieją i zwężają się na końcach. Korzenie karłowacieją, brunatnieją i zamierają.
Fosfor	Rośliny karłowacieją, ale nie wykazują określonych objawów. Poważny niedobór hamuje wzrost roślin. Młode liście pozostają 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 spowalnia się. Międzywęzła ulegają skróceniu, a liście drobnieją. Na starszych liściach blaszka liściowa między nerwami przebarwia się na kolor brązowy i żółto zielony. Na obrzeżach liści tworzą się zbrązowienia i nekrozy. Nekroza posuwa się od brzegów do środka liścia. Główne nerwy wyglądają na zapadnięte. Przy dłużej trwającym niedoborze nekroza postępuje ku górze na młodsze liście. Owoce stają się wąskie od strony łodygi, a grubieją od strony przykwiatowej.
Magnez	Na starszych, niżej położonych liściach pojawia się między nerwami chloroza, postępująca od brzegów blaszki liściowej. Nerwy pozostają zielone. Chloroza, przypominająca w kształcie mozaikę, postępuje stopniowo od starszych do młodszych liści, co może doprowadzić do żółknięcia całych roślin.
Wapń	Najmłodsze liście stają się jasne, słabe i nieco zniekształcone. Na blaszce liściowej lub na końcu liścia mogą pojawiać się białe, drobne plamki. Wzrost ulega zahamowaniu, a międzywęzła na młodych pędach ulegają skróceniu. Owoce od strony kwiatu słabo się rozwijają i ich wzrost oraz pędów jest ogólnie upośledzony.

Fosfor jest składnikiem pobieranym w mniejszych ilościach, ale odgrywa ważną rolę w rozwoju ogórków. Jest on odpowiedzialny za rozwój systemu korzeniowego, szczególnie w niższej temperaturze podłoża. Ma również duże znaczenie dla rozwoju wegetatywnego i plonowania. Fosfor powinien być dostarczany systematycznie, szczególnie w uprawach bezglebowych i podłożach torfowych.

Ogórek wykazuje największe zapotrzebowanie na potas. Podłoża organiczne dzięki procesowi mineralizacji mogą udostępniać roślinom znaczne ilości potasu w początkowym okresie wegetacji, 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.

Magnez jest głównym składnikiem chlorofilu, odpowiedzialnym za prawidłowy wzrost. Niedostateczne zaopatrzenie w magnez nie musi być spowodowane jego niską zawartością w podłożu. Symptomy niedostatecznego zaopatrzenia roślin w magnez mogą wystąpić przy 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.

Wapń jest pierwiastkiem transportowanym w roślinie wraz z wodą ze starszych do młodych liści, ale przemieszczanie się tego składnika w roślinie jest powolne. Jakiegokolwiek zaburzenie w transporcie powoduje wystąpienie objawów deficytu w najmłodszych częściach, na wierzchołku rośliny. Zawartość wapnia w podłożu decyduje o wartości pH, a tym samym o dostępności składników mineralnych, w tym i mikroelementów. Brak wapnia występuje częściej na podłożach inertnych niż na organicznych oraz gdy zawartość potasu w stosowanych pożywkach jest zbyt wysoka.

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, kolorze kwiatów i zawiązywaniu 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, warunków klimatycznych – głównie oświetlenia i rodzaju podłoża. Zawartość pozostałych i mikroelementów jest mniej więcej podobna dla wszystkich rodzajów upraw. Zawartość azotu azotanowego ($N-NO_3$) w glebie o wysokiej zawartości materii organicznej (powyżej 10%) powinna mieścić się w granicach 250 – 400 mg/l, a na uboższych w materię organiczną glebach (< 7%) 200 – 300 mg/l. Przy słabszym oświetleniu zawartość azotu powinna być utrzymywana na nieco niższym poziomie, tj., odpowiednio dla wymienionych podłoży 200 – 300 i 150 – 200 mg/l. Stosując systematyczną fertygację zawartość w podłożu może być niższa 100 – 200 mg/l. W wełnie mineralnej zawartość azotu jest mniej więcej podobna jak w stosowanej pożywce, do 250 mg/l.

Zawartość fosforu w podłożu o dużej zawartości materii organicznej (10%) powinna mieścić się w zakresie 300 – 450 mg P/l, a w glebie o mniejszej zawartości 150 – 250 mg P/l. Stosując stałą fertygację zawartość fosforu może być niższa 100 – 200 mg P/l. Optymalna zawartość fosforu w wełnie mineralnej kształtuje się na poziomie 40 – 60 mg P/l.

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 K/L. Jeśli zawartość materii organicznej jest niższa (7%) to ilość dostępnego potasu należy utrzymywać w zakresie 300 – 600 mg K/l. Dla upraw stale fertygowanych poziom potasu w podłożu powinien wynosić 300 – 500 mg K/l. Zawartość potasu w matach wełny mineralnej powinna być utrzymywana na poziomie do 315 mg K/l.

Zawartość wapnia w większości wykorzystywanych podłoży powinna wynosić od 1500 do 3000 mg Ca/l.

Optymalna zawartość magnezu w podłożu o dużej zawartości masy organicznej mieści się w zakresie 150–250 mg Mg/l, dla pozostałych 150–200 mg Mg/l, a przy stosowaniu stałej fertygacji 100–150 mg/l. Zawartość magnezu w wełnie mineralnej wynosi przeciętnie 70–100 mg Mg/l, a w pewnych okresie, głównie pod koniec wegetacji, może wzrosnąć do 150 mg Mg/l.

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

Zawartość podstawowych składników mineralnych w liściach ogórka (w % w suchej masie)

Składnik pokarmowy	Ogórki dobrze odżywione	Ryzyko objawów deficytu
Azot azotanowy (N-NO ₃)	0,1 – 1,6	< 0,1
Fosfor (P ₂ O ₅)	0,3 – 2,3	< 0,9
Potas (K ₂ O)	3,0 - 6,5	< 0,6
Magnez (MgO)	1,0 - 2,2	< 0,4
Wapń (CaO)	8,0 – 16,0	< 3,5

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.

7.1 FERTYGACJA

Nawadnianie połączone z nawożeniem jest bezwzględnie konieczne w uprawie na podłożach inertnych. Mając na względzie zmniejszenie szkodliwego wpływu stosowania nadmiernych ilości nawozów, zaleca się stosowanie fertygacji również w integrowanej uprawie ogórka na innych podłożach, a szczególnie w tych technologiach, które oparte są na stosowaniu ograniczonej ilości podłoża, przypadającego na jedną roślinę. Częstotliwość nawadniania jest uzależniona od fazy wzrostu roślin, warunków klimatycznych oraz rodzaju i ilości podłoża przypadającego na jedną roślinę. Przy małej ilości podłoża należy ogórki nawadniać częściej i równomierniej. Na początku sezonu wystarczy stosować fertygację co 2-3 godziny, a w okresie intensywnego owocowania i słonecznej pogody nawet 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 mieszanki 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%), który jest jednocześnie niewielkim źródłem azotu. Ilość kwasu jaką trzeba dodać do określonej objętości wody można określić na dwa sposoby:

1. Przygotować dokładnie określoną objętość wody (np. 100 litrów) i stopniowo, bardzo ostrożnie dodawać niewielkim dawkami kwas, aż uzyska się pożądaną wartość pH.
2. Można też w przybliżeniu obliczyć ilość kwasu na podstawie analizy chemicznej wody, w której określa się zawartość anionów węglanowych HCO₃⁻. Obliczenie wykonuje się według wzoru:

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

V - Ilość kwasu azotowego w ml/1000 litrów wody

M – zawartość w wodzie anionów HCO_3^- w mg/l

S – stężenie kwasu w %

G – 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 obliczać dawki nawozów z pozostałymi składnikami mineralnymi. Jeśli nie korzysta się z 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. Zwykle jest to podane na każdym opakowaniu. Zawartość składników mineralnych w pożywce przelicza się na czysty składnik. Jeśli zawartość fosforu, potasu, magnezu i wapnia jest podana w formie tlenkowej (P_2O_5 , K_2O , MgO , CaO), to podaną wartość należy pomnożyć przez współczynnik, który wynosi dla fosforu (P) 0,44, dla potasu (K) 0,83, dla magnezu (Mg) 0,6, a dla wapnia (Ca) 0,71.

Przykład obliczania ilości podstawowych makroskładników potrzebnych do przygotowania pożywki:

Uprawa ogórka na słomie. Słoma w początkowej fazie mineralizacji. Wskazane intensywniejsze nawożenie azotem. Docelowy skład pożywki do fertygacji:

300 mg N- NO_3 , 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- NO_3 /l pożywki. Analiza wody wykazała zawartość 14 mg Mg/l i 99 mg Ca oraz śladową zawartość azotu.

Do pożywki na 1 litr wody w czystym składniku trzeba dodać:

240 mg N- NO_3 ; 55 mg P;
300 mg K; 45 mg Mg (60 – 15),
101 mg Ca (200 – 99).

Na 1 000 litrowy zbiornik zapotrzebowanie nawozów wynosi: 240 g N- NO_3 , 55 g P, 300 g K, 46 g Mg i 122 g Ca.

Dodatek składników mineralnych można zrealizować w oparciu o następujące nawozy jedno i dwuskładnikowe (w nawiasach podano % zawartości składników w nawozie):

Saletra wapniowa (15,5 % N, 19% Ca)

Saletra potasowa (13% N, 38% K)

Saletra magnezowa (10,7 % N, 9,2 % Mg)

Kwas fosforowy 75% (37,8 % P)

Z praktycznego punktu widzenia obliczenia należy zacząć od składnika, który jest dostarczany tylko w jednym nawozie. W przytoczonym przykładzie jest to wapń, dostarczany w saletrze wapniowej. Aby wnieść 101 mg Ca na litr pożywki trzeba dodać na 1000 litrów wody 101: 190 = 0,53 kg saletry wapniowej. Razem z tym wnosi się 0,53 x 155 = 82 mg/l azotu. Podobnie postępuje się z potasem. 300:380 = 0,79 kg saletry potasowej. Wprowadza się też 0,79 x 130 = 103 mg/l azotu. Zestawienie całego obliczenia przedstawiono w tabeli poniżej.

Przykład obliczania dawek nawozów przy sporządzaniu pożywki.

Rodzaj zastosowanego nawozu	Zawartość składnika w 1 kg nawozu w g					Dawka nawozu w kg/1000 l	Uzyskana zawartość składników pożywce w mg/l				
	N	P	K	Mg	Ca		N	P	K	Mg	Ca
Saletra wapniowa	155				190	0,53	82				101
Saletra potasowa	130		380			0,79	103		300		
Saletra 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
Łączna zawartość składników w pożywce (mg/l)							297	55	300	60	200

W praktyce można spotkać się ze znacznie trudniejszym zbilansowaniem wszystkich składników. Proces obliczania poszczególnych dawek nawozów można sobie ułatwić wykorzystując specjalne programy komputerowe, które są również dostępne na naszym rynku. Oprócz podstawowych makro składników należy do pożywki dodać komplet wszystkich mikroelementów. W handlu są dostępne nawozy zawierające nawet jeden mikroelement.

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

żelazo (Fe) – 0,8-2,5,	mangan (Mn) – 0,55 – 0,8,
cynk (Zn) – 0,33 – 0,5,	bor (B) – 0,27 – 0,5,
miedź (Cu) – 0,1 – 0,15,	molibden (Mo) – 0,05.

Przy sporządzaniu pożywki w jednym zbiorniku mieszanie poszczególnych składników powinno się zaczynać od kwasu azotowego, potem dodaje się mikroelementy. Następne nawozy powinny być rozpuszczone w osobnych pojemnikach i po kolei dodawane. Na koniec należy dopełnić zbiornik wodą do pełnej pojemności. Do fertygacji można wykorzystywać dozowniki, które pobierają stężone roztwory i mieszają z wodą w ściśle określonej proporcji, zwykle 1:100. Rozcieńczony roztwór jest dostarczany roślinom przez deszczownie kropłowe. Ze względu na to, że pomieszczenie stężonych nawozów powoduje wytrącanie się soli, należy stosować dwa zbiorniki i dwa dozowniki. Zasada, której bezwzględnie należy przestrzegać jest, aby w jednym zbiorniku umieszczać nawozy zawierające związki wapnia, a w drugim zawierające związki fosforu i siarczany. Mikroelementy lepiej jest dodawać do zbiornika, gdzie jest środowisko kwaśne. Kwas azotowy dodaje się zwykle razem z saletrą wapniową. Tu też mogą być dodane mikroelementy. Jeśli byłyby dodawane do drugiego zbiornika, to należałoby je stosować z częścią kwasu przeznaczonego do obniżenia pH. Ustawiając rozcieńczenie w stosunku 1:100, w każdym zbiorniku powinno znajdować się po 10 litrów stężonego roztworu nawozów. Dozowniki podłącza się szeregowo, to jest kolejno jeden za drugim. Proste dozowniki uruchamiają się, gdy zaczyna przepływać przez nie woda. Wodę włącza zawór elektromagnetyczny, który może być uruchamiany przez zegar sterujący lub specjalny mikrokomputer.

IV. ZABIEGI PIELĘGNACYJNE

1. PROWADZENIE I CIĘCIE ROŚLIN

Ze względu na intensywny i szybki wzrost, ogórek musi rosnąć 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 rośliny/m², a odmiany krótkowocowe 2,0-2,1 rośliny/m². Większe zagęszczenie roślin stosowane jest na wełnie mineralnej. Na jednej płycie sadi się 2 rośliny. Zwykle w rzędzie odległość między roślinami wynosi od 40-45 cm dla odmian krótkowocowych, a 50-55 cm dla długoowocowych. W pionie rośliny prowadzi się do wysokości 2.5 m.

Aby zapewnić roślinom przez cały okres wegetacji 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. Słabsze wyrastanie pędów bocznych występuje, gdy ilość zawiązywanych i rozwijających się zawiązków na przewodniku jest znaczna. Opadanie zawiązków, które może być spowodowane niekorzystnymi wahaniami temperatury i wilgotności powietrza, niewłaściwym nawożeniem oraz chorobami, stymuluje wzrost wegetatywny ogórka i zwiększa nakłady na pielęgnację.

Podstawową metodą prowadzenia ogórka jest system przewodnikowy. Główny pęd rośliny jest prowadzony do szczytu konstrukcji wspierającej, a wyrastające z kątów liści pędy boczne są przycinane nad 2 liściem. Pęd główny należy systematycznie owijać wokół sznurka, zawsze w jedną i

tą samą stroną, aby przy kolejnym, zabiegu okręcając w drugą stronę, nie spowodować jego opadania i uszkodzenia łodygi. 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. Po dojściu do szczytu konstrukcji wspierającej pęd główny należy przełożyć i prowadzić w dół. Do przewieszania pędu należy wykorzystywać specjalne plastikowe kształtki, które wspierają łodygę w miejscu przegięcia. Od tego momentu pędy boczne przycina się już za pierwszym liściem. Jeśli zakłada się krótszy okres uprawy jesiennej, lub wynika on z późnego terminu sadzenia oraz uprawy poplonowej, to po dojściu do szczytu pęd główny można ogławić. Do takiego prowadzenia 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 do szczytu konstrukcji wspierającej rośliny tnie się identycznie jak w systemie przewodnikowym. Następnie ogławia się pęd główny, a dwa najbliższe położone pędy boczne prowadzi się w dół do poziomu około 1 metra, usuwając wyrastające z nich pędy boczne drugiego rzędu. Tego sposobu prowadzenia nie stosuje się w warunkach słabego nasłonecznienia i dla odmian intensywnie krzewiących się.

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 deszczownicy kroplujących oraz kiedy tylko możliwe wietrzyć szklarnie od strony zawietrznej i 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.

2. UTRZYMYWANIE PARAMETRÓW KLIMATU

Najważniejszym elementem klimatu w produkcji pod osłonami jest temperatura. Wymagania ogórka pod tym względem są bardzo duże. Chociaż maksymalny wzrost następuje w temperaturze dnia i nocy około 28 °C, to najintensywniejsze owocowanie przebiega, gdy nocą utrzymuje się temperaturę niższą (19-20 °C), a podczas dnia wyższą (20-22 °C). Aby utrzymać odpowiednio szybkie tempo wzrostu wegetatywnego i nie dopuścić do wydelikacenia roślin temperatura powietrza powinna być dostosowana do fazy wzrostu roślin i warunków oświetlenia. Jeśli stosuje się dokarmianie roślin dwutlenkiem węgla, to temperaturę powietrza można w czasie dnia utrzymywać na nieco wyższym poziomie. Wcześniejsze otwarcie wietrzników powoduje, że koncentracja CO₂ gwałtownie spada. Podczas silnej operacji słonecznej temperatura powietrza powinna być wyższa niż w dzień pochmurny. Wzrost temperatury powinien być proporcjonalny do intensywności światła. Do czasu rozpoczęcia owocowania można utrzymywać wyższą temperaturę, tj. 22-24 °C w dzień pochmurny i 24-26 °C w dzień słoneczny. Temperatura nocą powinna być niższa od 20 °C po dniu pochmurnym do 22 °C po dniu słonecznym. Od początku owocowania temperaturę powietrza należy obniżyć.

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 otwarcia wietrzników jest ustalany automatycznie przez komputer. Określa się również sposób wietrzenia. Najpierw otwierane są wietrzniki od strony zewnętrznej, a gdy to jest nie wystarczające to w następnej kolejności otwierane są wietrzniki od strony przeciwnej.

Tempo asymilacji, wzrost i plonowanie ogórka zależne jest od intensywności światła. Z niedoborem światła należy się liczyć w okresie wiosennej produkcji rozsady. Niezbędne jest wtedy stosowanie dodatkowego doświetlania. Plonowanie w okresie zimowym i wiosennym również zależne jest od intensywności światła. Wymagania roślin w stosunku do światła zależą w pewnym stopniu od odmiany. W obrocie znajdują się odmiany ogórka tolerancyjne na okresowe niedobory światła i takie odmiany powinny być zalecane do najwcześniejszej produkcji. Z niedoborem światła należy liczyć się także w okresie późno jesiennym. I w tym przypadku należy wykorzystywać tylko te odmiany, które mogą być uprawiane w okresie jesiennym. Ogórek powinien być odpowiednio prowadzony i w miarę potrzeby cięty, aby zapewnić odpowiednie oświetlenie również dolnych partii roślin. Brak światła objawiać się będzie żółknięciem liści, gorszym wiązaniem owoców i większą podatnością na porażenie chorobami.

W okresie letnim mamy najczęściej nadmiar światła. Intensywna operacja słoneczna w połączeniu z wysoką temperaturą może doprowadzić nawet do uszkodzenia blaszek liściowych. Aby chronić rośliny i obniżyć temperaturę należy stosować zacienianie szklarni. Najodpowiedniejsze są cieniówki z tkanin, włókniny itp., które w dni pochmurne należy ściągać.

Ogólnie wiadomym jest, że wysoka wilgotność powietrza 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 okresie 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. Bezpieczniej jest utrzymywać wilgotność powietrza na nieco niższym poziomie (około 80%), maksymalnie do 90%. Wahania wilgotności powietrza powinny być również jak najmniejsze. Do gwałtownej zmiany wilgotności powietrza może dochodzić w momencie wietrzenia lub ściągania osłon termoizolacyjnych. Proces ten należy przeprowadzać stopniowo, etapami. Należy obserwować zmiany kierunku wiatru, aby w miarę możliwości najpierw rozpoczynać wietrzenie od strony, z której wiatr nie wieje. Szybkość ruchu powietrza między roślinami w szklarni nie powinna przekraczać 0,5 m/sek. W czasie wietrzenia należy zwiększać wilgotność powietrza przez zlewanie przejść w szklarni, a przy wejściu do szklarni zawieść osłony z folii.

Ogórek, podobnie jak szereg innych roślin, korzystnie reaguje na dokarmianie dwutlenkiem węgla. W uprawach prowadzonych tradycyjnie, z wykorzystaniem materiałów organicznych ulegających intensywnej mineralizacji, dwutlenek węgla był naturalnym produktem jej rozkładu i zwykle nie zachodziła potrzeba dodatkowego dostarczania tego składnika, przynajmniej w

początkowym okresie wegetacji. Normalne stężenie CO₂ w atmosferze wynosi około 0,03%. W zamkniętej szklarni, przy dobrym nasłonecznieniu, stężenie to może być nawet dużo mniejsze, jeśli rośliny są już dość zaawansowane we wzroście. Dwutlenek węgla jest niezbędnym składnikiem w procesie asymilacji. Jego deficyt jest bardziej odczuwalny na podłożach sztucznych niż na podłożach organicznych. Dwutlenek węgla można stosować tylko wtedy, gdy wietrzniki są zamknięte, a więc głównie w okresie wiosennym. Dokarmianie ogórków dwutlenkiem węgla stosuje się w takich dawkach, aby podnieść stężenie 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 będzie od przebiegu pogody oraz szczelności szklarni. W czasie deszczu szczelność szklarni jest większa i dawka CO₂ może być mniejsza.

V. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

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

Organizmy szkodliwe, czyli agrofagi (choroby, szkodniki) występują zawsze, przy uprawie warzyw w polu jak i pod okryciami, dlatego ochrona przed nimi jest istotnym elementem integrowanej uprawy warzyw. Bez skutecznego regulowania poziomu zagrożenia agrofagami trudno uzyskać wysoki plon dobrej jakości, zachowując jednocześnie opłacalność produkcji. W integrowanej produkcji należy dążyć do maksymalnego zmniejszenia potencjalnego zagrożenia agrofagami stosując głównie metody agrotechniczne, biologiczne, mechaniczne, a jeżeli jest to niezbędne to i chemiczne. Konieczność stosowania wszystkich zabiegów ochrony roślin zgodnie z zasadami dobrej praktyki ochrony roślin (DPOR) wynika między innymi z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 91/ 414 EEC) i Ustawy z dnia 18 grudnia 2003, o ochronie roślin, (Dz. U z 2004 Nr 11, poz.94 z późn. zm.),

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.

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, 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 DPOR należy stosowanie środków ochrony roślin nie według z góry określonego programu, lecz na podstawie dobrego i aktualnego rozpoznania nasilenia występowania, identyfikacji agrofagów i uwzględnianie progów szkodliwości. Coraz większego 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 i wywierają najmniejszy negatywny wpływ na organizmy pożyteczne. 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.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji”, lub też pojawienia się biotypów uodpornionych. Nie wolno mieszać różnych środków ochrony roślin ze sobą oraz płynnymi nawozami dolistnymi, jeżeli nie jest to wyraźnie zaznaczone w Programie ochrony warzyw oraz w instrukcjach-etykietach dołączonych do opakowań poszczególnych środków. Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością działania i utrzymywania się w środowisku.

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 instrukcji - etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Niektóre środki, można stosować zapobiegawczo (np. grzybobójcze) lub interwencyjne (środki do zwalczania szkodników).

Cieczy użytkowej należy przygotować w ilości nie większej niż konieczna do zastosowania na określonym areale. Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione 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, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu, wykonanymi na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.

Utrzymywanie w uprawie ogórków pod osłonami dość wysokich temperatur i wilgotności powietrza, co wynika z wymagań klimatycznych tego gatunku, stwarza wprawdzie optymalne warunki dla wzrostu roślin ale jednocześnie sprzyja rozwojowi większości chorób bakteryjnych i grzybowych występujących na ogórku. 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 integrowanej produkcji ogórka do uprawy należy wybierać odmiany odporne na parcha dyniowatych, mączniaka prawdziwego i rzekomego, korynesporozę dyniowatych, wirusa mozaiki ogórka i ewentualnie inne choroby, gdyż z uwagi na konieczność prowadzenia biologicznego zwalczania 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.

1. CHOROBY

Mozaika ogórka (CMV- Wirus mozaiki ogórka)

Pierwsze objawy choroby pojawiają się na młodych, wierzchołkowych liściach w postaci przejaśnień, żółtych plam, pofałdowania i marszczenia się blaszki liściowej. Wzrost roślin jest zahamowany, a międzywęźla silnie skrócone. Owoce drobnieją i występują na nich żółte lub białawe plamy. W temperaturze poniżej 18°C może dojść do wędnięcia i zamierania roślin. Głównym wektorem wirusa są mszyce. Obecnie z uwagi na powszechność odmian odpornych, choroba ta w uprawie ogórków pod osłonami nie stanowi problemu fitosanitarne.

Profilaktyka i zwalczanie

Uprawiać wyłącznie odmiany odporne na CMV.

Nekrotyczna plamistość melona na ogórku (MNSV- Wirus nekrotycznej plamistości melona)

Pierwsze symptomy pojawiają się na młodych liściach ogórka w postaci lokalnych przejaśnień nerwów i chlorotycznych, wodnistych plam, szybko przekształcających się w duże, nekrotyczne plamy z brązową obwódką. Liście stopniowo zasychają i cała roślina wędnie. W przypadku jednoczesnej

infekcji wirusem CGMMV na owocach tworzą się zagłębione chlorotyczne plamy z wodnistymi ciemnozielonymi brzegami. Występowaniu choroby sprzyjają okresy o niskiej intensywności światła i niskich temperaturach. Choroba ta jest szczególnie groźna w hydroponicznej uprawie ogórków. Wektorem wirusa MNSV jest grzyb *Olpidium radicale*.

Profilaktyka i zwalczanie

Ścisłe przestrzeganie higieny w pomieszczeniach uprawowych i odkażanie narzędzi używanych przy cięciu roślin fosforanem trójsodowym lub podchlorynem sodu zmniejsza ryzyko mechanicznego przenoszenia wirusa. Szczepienie ogórków na dyni figolistnej skutecznie chroni przed wystąpieniem choroby. W przypadku wystąpienia choroby w uprawie tradycyjnej konieczne jest chemiczne lub termiczne odkażanie podłoża. W uprawie w wełnie mineralnej zwalczanie grzybów z rodzaju *Olpidium* zmniejsza ryzyko wystąpienia choroby.

Zielona mozaika ogórka (CGMMV- Wirus zielonej mozaiki ogórka)

Na liściach występują jasno i ciemnozielone mozaikowate plamy, tworzą się pęcherzyki, blaszki liściowe ulegają deformacji i przybierają wygląd spłaszczonych. Rośliny są zahamowane we wzroście. Na owocach zwykle nie obserwuje się zmian chorobowych. Wirus trwale zakaża glebę, przenosi się z zainfekowaną wodą do podlewania i pożywkami hydroponicznymi oraz mechanicznie podczas prac pielęgnacyjnych i ocierające się liście sąsiadujących roślin. Źródłem wirusa mogą być porażone nasiona. Szkodliwość choroby jest największa w temperaturach poniżej 20°C.

Ogórki szczepione na dyni figolistnej nie są porażane.

Profilaktyka i zwalczanie

Jak w przypadku wirusa nekrotycznej plamistości melona. (tabela 2).

Nekrotyczna plamistość liści ogórka (CLSV- Wirus plamistości liści ogórka)

Na liściach ogórka pojawiają się jasnozielone do żółtawych drobne plamy o nieregularnym kształcie, z brązowym nekrotycznym centrum. Wzrost porażonych roślin jest silnie zahamowany. Wirus CLSV stanowi dla ogórków największe zagrożenie zimą i wczesną wiosną w warunkach niedostatku światła i niskich temperatur, natomiast w miarę poprawiania się pogody zwykle dochodzi do „wyzdrowienia” roślin. Wirus CLSV przenoszony jest z nasionami i prawdopodobnie przez *Olpidium radicale*.

Profilaktyka i zwalczanie

Ścisłe przestrzeganie higieny w pomieszczeniach uprawowych. Termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża. Utrzymywać temperatury optymalne dla uprawy ogórka.

Wirusowa nekroza ogórka Chorobę tę (polska nazwa nieustalona) wywołują różne szczepy wirusa nekrozy tytoniu (TNV).

Wirus TNV powoduje nekrotyczne plamy na liściach, zlokalizowane niekiedy na nerwach w brzeżnych partiach blaszki liściowej. Plamy na liściach są białawo żółte. Z czasem nekroza obejmuje całą blaszkę liściową. Porażone liście zasychają. Na ogonkach liściowych i łodygach widoczne są niewielkie, podłużne pęknięcia. Tkanki w miejscach pęknięć zasychają i przybierają szarawe lub beżowe zabarwienie. Pęknięcia te czasem występują również na nerwach liścia. Infekcji sprzyjają niskie temperatury podłoża i powietrza oraz złe warunki świetlne. Zakażenie następuje od podłoża, gdyż wektorem tego wirusa jest grzyb *Olpidium brassicae*. Rośliny szczepione na dyni figolistnej są mniej wrażliwe i w przypadku infekcji często dochodzi do ich wyzdrowienia.

Profilaktyka i zwalczanie

Jak w przypadku wirusa nekrotycznej plamistości melona. (tabela 2)

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

Grzyb powoduje gnicie i zasychanie zawiązków oraz niewyrośniętych owoców. Porażane są również liście, łodygi i pędy boczne. Na brzegach liści powstają duże, jasne, nekrotyczne plamy z ciemniejszym środkiem. Porażone końce przyciętych pędów bocznych oraz odcinki ogonków liściowych pozostałe po usunięciu liści gniją, zasychają i czernieją. Na porażonych tkankach licznie tworzą się widoczne gołym okiem czarne punkty, stanowiące owocniki grzyba (pseudotecja i piknidia). Do infekcji dochodzi w szerokim zakresie temperatury - od 10 do 35°C (optimum około 23°C).

Najistotniejszym czynnikiem decydującym o wystąpieniu i tempie szerzenia się choroby jest wilgotność powietrza. Grzyb jest najgroźniejszy przy wilgotności względnej powietrza zbliżonej do 90% i długotrwałym zwilżeniu roślin, natomiast przy wilgotności powietrza w granicach 60% bardzo rzadko dochodzi do infekcji. Infekcjom sprzyjają także spadki temperatury w ciągu nocy. Szkodliwość choroby jest wysoka, zwłaszcza w tunelach foliowych. Największe zagrożenie wystąpienia choroby istnieje w okresach chłodnej, pochmurnej i wilgotnej pogody.

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawowe znaczenie profilaktyczne ma niedopuszczanie do długotrwałego zwilżenia roślin i utrzymywanie się wysokiej wilgotności powietrza (powyżej 80%), co można uzyskać przez umiarkowane, lecz częste wietrzenie. Istotne znaczenie ma również wczesne prześwietlanie bujnie rosnących roślin. Ponieważ grzyb zimuje w resztkach roślinnych i na konstrukcjach, niezbędna jest dezynfekcja pomieszczenia uprawowego przed następną uprawą.

Alternarioza dyniowatych objawy choroby mogą wywoływać patogeny (*Alternaria cucumerina*, *A. pluriseptata*, *Ulocladium atrum* oraz *U. cucurbitae*)

Na liściach powstają okrągławe, brązowe plamy z jaśniejszym środkiem, osiągające średnicę około 1,5 cm lub większą. Z czasem na górnej stronie plam tworzą się koncentryczne pierścienie stanowiące skupiska zarodników. Plamy leżące blisko siebie zlewają się, co prowadzi do zasychania dużych partii 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

Obniżenie względnej wilgotności powietrza i niedopuszczanie do dużych wahań temperatury znacząco ogranicza występowanie choroby.

Korynesporoza dyniowatych (*Corynespora cassicola*)

Patogen atakuje zawiązki owoców w czasie kwitnienia. Porażone zawiązki zasychają i pokrywają się czarnym nalotem zarodników. Na liściach początkowo pojawiają się jasnobrązowe nekrotyczne plamy z jasnozieloną obwódką. W miarę powiększania się plam uwidacznia się na nich koncentryczne strefowanie. Jest to grzyb wybitnie ciepłolubny. Zarodniki kiełkują najlepiej w temperaturze 28-30°C. W przypadku odmian wrażliwych najbardziej narażone na porażenie są rośliny uprawiane w tunelach foliowych, w których do ogrzewania stosowane są piece nadmuchowe. Choroba stanowi największe zagrożenie podczas upalnej pogody późną wiosną i wczesnym latem. W resztkach roślinnych grzyb przeżywa minimum dwa lata. Źródłem pierwotnej infekcji mogą być nasiona.

Profilaktyka i zwalczanie

Do uprawy wybierać odmiany odporne. Należy unikać nadmiernego wzrostu temperatury w szklarni lub tunelu foliowym (wietrzenie bądź cieniowanie szklarni). Przed kolejnym cyklem uprawy należy przeprowadzić dezynfekcję powierzchniową konstrukcji szklarni.

Mączniak rzekomy dyniowatych (*Pseudoperenospora cubensis*)

Jest to pospolita i bardzo groźna choroba ogórków uprawianych w polu i pod osłonami. Plamy na liściach są początkowo oliwkowozielone, odgraniczone nerwami, co powoduje że są kanciaste. Plamy dość szybko żółkną i brązowieją. Na dolnej stronie plam widoczny jest brunatny lub fioletowy nalot zarodników. W miarę zwiększania się liczby plam, począwszy od brzegów liście zasychają. Silnie porażone rośliny zamierają. Zarodniki kiełkują w temperaturze od 8 do 30°C. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, tworzenia się rosy lub długotrwałego zwilżenia liści, optymalna dla zarodnikowania i infekcji temperatura wynosi 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

Najpewniejszym sposobem uniknięcia problemów z tą chorobą jest uprawa odmian odpornych lub o wysokiej tolerancji. Należy bezwzględnie unikać okresu zwilżenia liści trwającego dłużej niż 5 godzin. Z chwilą pojawienia się pierwszym symptomów choroby należy niezwłocznie rozpocząć intensywne

zwalczanie chemiczne (tabela 2). W przypadku dużego zagrożenia, w pierwszym tygodniu prowadzenia ochrony uzasadnione może być wykonanie dwóch zabiegów co 3-4 dni.

Mączniak prawdziwy dyniowatych (*Erisiphe cichoracearum* i *Sphaerotheca fuliginea*)

Na górnej stronie liści powstają charakterystyczne, białe, mączyste plamy, które rozrastając się często obejmują całą powierzchnię blaszki liściowej. Silnie porażone liście przedwcześnie zamierają. Każdy z wymienionych patogenów wymaga odmiennych warunków dla wywołania infekcji. *Erisiphe cichoracearum* najłatwiej infekuje przy wilgotności powietrza około 95%, lecz zwilżenie liścia utrudnia infekcję, natomiast do zakażenia grzybem *Sphaerotheca fuliginea* z reguły dochodzi tylko podczas zwilżenia liści. Infekcjom sprzyjają duże wahania temperatury w ciągu doby. Ciągłemu wzrostowi grzybni na powierzchni liścia, tworzeniu się zarodników i ich rozsiewaniu z prądami powietrza sprzyja ciepła i słoneczna pogoda. W szklarniowej uprawie ogórków choroba pojawia się zazwyczaj w połowie kwietnia. Obecnie większość nowszych odmian ogórka szklarniowego – zarówno długo- jak i krótkoowocowych – charakteryzuje się odpornością lub wysoką tolerancją na tę chorobę.

Profilaktyka i zwalczanie

Do uprawy wybierać odmiany odporne. Po wystąpieniu pierwszych objawów choroby należy niezwłocznie rozpocząć opryskiwanie roślin fungicydami (tabela 2).

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Grzyb *Botrytis cinerea* atakuje tkanki roślinne już zamierające lub uprzednio uszkodzone w wyniku działania różnych czynników, skąd następnie przerasta do zdrowych tkanek powodując ich gnicie. Patogen poraża liście, pędy, kwiaty i owoce. Porażone miejsca pokrywają się charakterystycznym, szarym puszystym nalotem grzyba. Owoce często są silnie porażone już w początkowej fazie wzrostu. Porażenie zwykle zaczyna się od wierzchołka owocu, gdzie gromadzą krople wody ułatwiające infekcję. Czynnikiem wybitnie sprzyjającym rozwojowi *Botrytis cinerea* 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. Wprawdzie optymalna dla infekcji temperatura wynosi 17-23°C, lecz grzyb *B. cinerea* skutecznie poraża rośliny w temperaturach znacznie wyższych lub niższych. Rośliny, które uprzednio przeszły jakikolwiek stres, np. wodny, termiczny lub świetlny, są bardziej wrażliwe na porażenie przez *B. cinerea*.

Profilaktyka i zwalczanie

Pierwszorzędne 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 należy jak najszybciej usuwać ze szklarni lub tunelu. W warunkach dużego zagrożenia stosować przemiennie zalecane fungicydy (tabela 2).

Choroby odglebowe ogórków

Z dotychczasowych obserwacji wynika, że zastępowanie tradycyjnej technologii produkcji ogórków szklarniowych uprawą w wełnie mineralnej radykalnie zmniejszyło ryzyko porażenia systemu korzeniowego przez różne patogeny glebowe. Niektóre choroby stanowiące w uprawie tradycyjnej poważny problem fitosanitarny, np. czarna zgnilizna korzeni dyniowatych (*Phomopsis sclerotioides*) czy rizoktonioza (*Rhizoctonia solani*), w uprawach hydroponicznych praktycznie nie stwarzają zagrożenia, chociaż technologia ta nie wyklucza całkowicie możliwości ich wystąpienia. Jednakże zmiana metody uprawy wiąże się równocześnie ze zmianą znaczenia gospodarczego czynników sprawczych chorób infekcyjnych. Systemy upraw hydroponicznych stwarzają wręcz idealne warunki dla rozwoju i rozprzestrzeniania się gatunków z rodzajów *Ovipodium*, *Phytophthora* i *Pythium* tworzących zoospory (zarodniki pływające), które ewolucyjnie są doskonale przystosowane do środowiska wodnego. We wszystkich rejonach świata, gdzie do uprawy ogórków szklarniowych stosowane są różnorakie systemy hydroponiczne – zwłaszcza z recyrkulacją pożywki – gnicie korzeni jest głównym czynnikiem ograniczającym produktywność roślin.

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

W uprawie ogórków na welnie mineralnej przebarwienia i gnicie systemu korzeniowego wywołują różne gatunki z rodzaju *Pythium*, przy czym gatunek *P. aphanidermatum* uważany jest jako najczęstszy i najgroźniejszy. 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.

Już sama nazwa choroby – miękka zgnilizna korzeni i podstawy pędów ogórka – obrazuje charakter objawów. 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 ewentualnie 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 zagrożeniem są gatunki ciepłolubne, z *P. aphanidermatum* na czele, które rozwijają się najlepiej w temperaturze 26-30 °C.

Profilaktyka i zwalczanie

Unikać podlewania roślin wodą pobieraną z otwartych zbiorników i ujęć powierzchniowych. Nie dopuszczać do wzrostu roślin w warunkach stresowych. W przypadku kilkukrotnej uprawy ogórków w tej samej welnie mineralnej, przed kolejnym nasadzeniem przeprowadzić dezynfekcję mat według tabeli 2. Profilaktyczne stosowanie antagonistycznego mikroorganizmu *Pythium oligandrum* w końcowej fazie produkcji rozsady i na miejscu stałej uprawy, polegające na podlewaniu roślin zawieszoną biopreparatu, wykonując 2-3 zabiegi w sezonie. W uprawie w welnie mineralnej podlewanie roślin poprzez system fertygacyjny roztworem fungicydów selektywnych zalecanych do zwalczania omawianej grupy patogenów (tabela 2). Ponadto należy systematycznie zwalczać ziemiórki, które przenoszą zoospory *Pythium* spp (tabela 3).

Olpidioza ogórka (*Olpidium brassicae* i *O. radicale*)

Grzyby z rodzaju *Olpidium* nie wytwarzają grzybni, lecz mikroskopijna plecha rozwija się w komórkach najmłodszych tkanek korzeni, tj. we włośnikach, stożkach wzrostu i komórkach kory, nie dając specyficznych symptomów zewnętrznych. Bezpośrednia szkodliwość tych patogenów dla ogórków jest w zasadzie bez znaczenia. Niemniej jednak ich obecność może stanowić bardzo poważny problem fitosanitarny, gdyż są one wektorami groźnych chorób wirusowych ogórka. Grzyb *O. brassicae* jest wektorem wirusa nekrozy tytoniu (TNV), natomiast zoospory (zarodniki pływkowe) *O. radicale* przenoszą wirusa nekrotycznej plamistości melona (MNSV) oraz wirusa plamistości liści ogórka (CLSV).

Profilaktyka i zwalczanie

Zoospory *Olpidium* spp. w pożywkach hydroponicznych zachowują żywotność tylko przez około 8 dni, gdyż nawet niewielkie ilości jonów metali (cynk, miedź, mangan) obecnych w pożywce działają toksycznie na zarodniki pływkowe tego grzyba. Niemniej jednak nawet w tak krótkim czasie może nastąpić silne zainfekowanie roślin wirusami. Fungicydy zalecane do zwalczania *Pythium* i *Phytophthora* są całkowicie nieskuteczne w stosunku do *Olpidium*. Bardzo dobre wyniki w zwalczaniu *O. brassicae* uzyskiwano po jednorazowym zastosowaniu cynku w ilości 2-5 mg/l oraz tiofanatu metylu w ilości 25 mg na 1 l pożywki. Stosowanie samego cynku lub samego tiofanatu metylu było mniej skuteczne.

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

Grzyb zasiedla wiązki przewodzące w łodydze i bocznych pędach, co prowadzi do ich zbrunatnienia. Początkowym objawem choroby jest zahamowanie wzrostu, więdnienie, żółknięcie i zasychanie dolnych liści oraz odwracalne więdnienie całych roślin. W późniejszej fazie choroby więdną liście w wyższych partiach rośliny, a następnie dochodzi do trwałego więdnienia i stopniowego zamierania roślin. Tkanki w sąsiedztwie wiązek przewodzących ulegają nekrozie. Niekiedy na zamierających tkankach łodygi dochodzi do zarodnikowania grzyba, co objawia się obecnością

białawo różowego nalotu. Patogen stanowi zagrożenie dla ogórków niezależnie od rodzaju substratu i metody uprawy i jest najaktywniejszy w temperaturze 17-20°C.

Profilaktyka i zwalczanie

Szczepienie ogórków na dyni figolistnej (*Cucurbita ficifolia*) lub *Benincasa cerifera* skutecznie chroni przed chorobą. Między cyklami uprawy nieodzowna jest dezynfekcja pustych pomieszczeń uprawowych i różnego sprzętu używanego w trakcie uprawy. W tradycyjnej uprawie w glebie lub substratach organicznych zalecane jest termiczne odkażanie podłoża. Podlewanie roślin po posadzeniu Topsinem M 500 SC (0,15%) hamuje rozwój choroby i ogranicza zagrożenie porażenia sąsiednich roślin. Preparat w tym stężeniu można stosować wyłącznie w przypadku uprawy w glebie lub substratach organicznych. Należy również systematycznie zwalczać ziemiórki i brzegówki – zwłaszcza w uprawie na wełnie mineralnej – które są wektorami różnych form specjalnych grzyba *Fusarium oxysporum*.

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

Choroba w początkowym etapie objawia się gniciem korzeni, szyjki korzeniowej i podstawy łodygi. Następnym symptomem jest charakterystyczne próchnienie szyjki korzeniowej i dolnych części łodyg na starszych roślinach, dochodzące niekiedy do wysokości 25-30 cm. Rośliny z objawami próchnienia dość szybko zamierają. Porażeniu ulegają także, aczkolwiek w mniejszym stopniu, rośliny szczepione na dyni figolistnej. Choroba ta dość często występuje także na ogórkach uprawianych w wełnie mineralnej.

Profilaktyka i zwalczanie

Zachowanie 3-4 letniej przerwy w uprawie dyniowatych zauważalnie ogranicza występowanie choroby. W przypadku wystąpienia w gospodarstwie choroby niezbędne jest systematyczne odkażanie podłoża (chemiczne lub termiczne) oraz dezynfekcja powierzchniowa szklarni i sprzętu. Unikać nadmiernej wilgotności podłoża oraz częstego lub długotrwałego zwilżenia dolnych partii łodyg, gdyż wtedy najłatwiej dochodzi do infekcji. Rozsadę należy produkować w świeżym lub odkażonym substracie; płytkie sadzenie rozsady ogranicza porażenie.

Czarna zgnilizna korzeni dyniowatych (*Phomopsis sclerotioides*)

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 uwidaczniają się 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 drobnych i najdrobniejszych korzeni bocznych, a następnie pozostałe korzenie i szyjka korzeniowa brunatnieją i zamierają. W miejscach wyrastania bocznych korzeni powstają czarne plamki. Tkanka miękiszowa szyjki korzeniowej i podstawy łodygi rozkłada się, w wyniku czego te części rośliny przybierają charakterystyczny wygląd. Uszkodzenia roślin przy 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

Rozsadę należy produkować w świeżym lub odkażonym substracie. 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.

2. SZKODNIKI

Przędziorek chmielowiec (*Tetranychus urticae*)

Dorosłe osobniki przędziorka chmielowca mają ciało owalne, 0,5 mm długości, jasnozielone 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 ich są

kuliste, do 0,13 mm, początkowo bezbarwne, w miarę starzenia zmieniają barwę na żółtawą. Larwy około 0,2 mm, zielonkawej barwy ciała, posiadają trzy pary odnóży. Nimfy są podobne do osobników dorosłych, mają 4 pary odnóży, owalny kształt i zielonkawe zabarwienie ciała oraz już widoczne ciemne plamy.

Rozwój od jaja do osobnika dorosłego w temperaturze 25 °C i wilgotności względnej powietrza do 70% trwa średnio 9 dni. Samice przędziorka chmielowca żyją od 3 do 5 tygodni składając do 100 jaj. Przędziorek w warunkach szklarniowych może wystąpić w kilkunastu pokoleniach. Jest to szkodnik o bardzo dużym potencjale rozrodczym. Z tej racji stanowi duże niebezpieczeństwo dla uprawy ogórka, gdyż w krótkim czasie może wystąpić na plantacji w dużej liczbie. Zimują w postaci zapłodnionych jesienią samic ukrytych pod elementami konstrukcyjnymi w szklarniach lub w wysokich tunelach foliowych bądź na pozostawionych tam chwastach. Pod koniec lutego i w marcu samice wychodzą z kryjówek i rozpoczynają zasiedlanie roślin. W tym czasie należy ich szukać od spodniej strony liści. Po krótkim okresie żerowania zmieniają barwę ciała na kolor zielony i 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 liścia. Na ogórkach ten typ objawów nazywa się 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 bardzo groźny dla uprawy ogórka. Przy stosowaniu biologicznych metod zwalczania należy je rozpocząć bezpośrednio po stwierdzeniu szkodnika na roślinie.

Przędziorek szklarniowiec (*Tetranychus cinnabarinus*)

Dorosły osobnik przędziorka szklarniowca, jaja, larwy i nimfy kształtem oraz wielkością podobne są do przędziorka chmielowca. Różnią się jedynie zabarwieniem ciała. Samice są koloru czerwonego wina natomiast samce są zmiennej barwy od jasnoczerwonej do pomarańczowej.

Jajo po złożeniu jest przezroczyste z zielonkawym odcieniem. W miarę dojrzewania zmienia barwę poprzez różową do ciemnoczerwonej. Larwy po wylęgu z jaj są przezroczyste, starsze przybierają zielonkawy żółty odcień. Nimfy są zielonkawe z lekkim różowym odcieniem. Wszystkie stadia rozwojowe zasiedlają przeważnie spodnią stronę liścia. Przy dużym nasileniu osobniki dorosłe i stadia larwalne można spotkać również na wierzchniej stronie liścia.

Biologia przędziorka szklarniowca zbliżona jest do gatunku poprzedniego. Istotną różnicą jest brak zimujących samic. Gatunek ten w warunkach szklarniowych może rozwijać się przez cały rok.

Sposób odżywiania obu gatunków jest podobny, odżywiają się sokiem komórkowym wysysanym głównie z komórek tkanki liścia. Jednak obraz uszkodzeń powodowanych przez przędziorka szklarniowca jest zupełnie różny od przędziorka chmielowca. W efekcie żerowania na górnej stronie liścia pojawiają się wydłużone, różnego kształtu i wielkości żółte lub brunatne plamy. Plamy te są zawsze ciemniejsze w części środkowej. W miejscu plamy, na spodniej stronie liścia widoczne są niezbyt liczne przędziorki koloru czerwonego wina.

Profilaktyka i zwalczanie

Wczesne wykrycie szkodnika na plantacji jest sprawą niezmiernie ważną dla efektywnej ochrony. Systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć w końcu lutego i prowadzić je przez cały okres wegetacji. Obserwacje powinno się prowadzić co najmniej raz w tygodniu wyszukując rośliny z liśćmi, na których występują objawy żerowania: skupiska drobnych białych punktów (w przypadku przędziorka chmielowca) lub dużych żółtawych bądź brunatnych plam (w przypadku przędziorka szklarniowca). Rośliny takie należy dokładnie obejrzeć i po stwierdzeniu na nich obecności przędziorków rozpocząć zwalczanie. W okresie wiosennym szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny rosnące w pobliżu rur grzejnych, bowiem są one z reguły najwcześniej atakowane.

Zwalczanie obu gatunków jest identyczne i należy je prowadzić metodą biologiczną przedstawioną w tabeli 3.

Wciornastek zachodni (*Frankliniella occidentalis*)

Małe, przecinkowate owady. Samica dorasta do 1,2 mm, samiec jest nieco mniejszy. Zabarczenie ciała osobników dorosłych jest pomarańczowo brązowe. Posiadają dwie pary wąskich, otoczonych długą, delikatną frędzlą skrzydeł. Jaja małe, niewidoczne gołym okiem składane są w tkankę liścia. Larwy bezskrzydłe, barwy kremowej do jasno żółtej, kształtem podobne są do

osobników dorosłych. Stadia nimfalne 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

Osobniki dorosłe wciornastka jak i jego stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu żerowania na liściu powstają nieregularnych kształtów kilkumilimetrowe białawe plamy, które w miarę starzenia się przebarwiają się na kolor brązowy. Charakterystycznym objawem jest występowanie w obrębie plam czarnych błyszczących kropek będących odchodami wciornastka.

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*)

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 bladeżółtego poprzez szarobrunatne aż do prawie czarnego. Larwy są jasnożółte, a stadia nimfalne 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 do 28°C) cały cykl rozwojowy trwa około 18 dni. W związku z tym w szklarniach może występować do 10 pokoleń w roku. Podobnie jak gatunek poprzedni odżywia się sokiem komórkowym. W miejscu pobierania soku komórkowego powstają drobne srebrzystobiałe plamki, początkowo wzdłuż głównych nerwów później obejmują całą powierzchnię liścia. Uszkodzony liść żółknie i przedwcześnie zamiera.

Profilaktyka i zwalczanie

Sadzenie na miejsca stałe tylko „czystej”, nie zainfekowanej wymienionymi szkodnikami rozsady. Zwalczanie obu gatunków należy prowadzić metodą biologiczną podaną w tabeli 3.

Ziemiórki (*Bradysia spp.*)

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

Zwalczanie należy prowadzić metodą biologiczną polegającą na wprowadzeniu do podłoża, zaraz po stwierdzeniu obecności szkodnika, drapieżnych nicieni. Patrz tabela 3.

Miniarka psiankowianka (*Liriomyza bryoniae*)

Dorosłe muchówki są czarno żółte i osiągają długość od 2,5 do 3,0 mm. Przednia część głowy i przedplecze zabarwione są na kolor żółty, a odwłok jest lśniąco czarnej barwy. Posiadają 1 parę opalizujących skrzydeł. Jaja maleńkie (do 0,25mm), owalne składane są w tkankę liścia. Larwy beznogie i bezgłowe, „czerwiowate” są przezroczyste. Bezpośrednio po wylęgu mają 0,5 mm długości, a w pełni dojrzałe osiągają 3 mm. Poczwarzki są żółtawo brązowe, ustawione pionowo do powierzchni liścia zazwyczaj na górnej jego stronie.

Rozwój jaja w zależności od temperatury trwa od 4 do 8 dni, stadium larwalne od 7 do 13 dni, stadium poczwarki w sezonie późnej wiosny i letnim trwa około 3 tygodni. Natomiast w okresie wczesnowiosennym (luty-marzec) wylot muchówek następuje po upływie 5 do 9 tygodni. W sezonie wegetacyjnym może rozwijać się do 4 pokoleń. Poczwarzki pokolenia jesiennego przechodzą okres spoczynku do następnej wiosny. Jedna samica miniarki składa w ciągu całego życia średnio około 100 jaj.

Szkodliwość miniarki psiankowiarki dla ogórka jest duża. Larwy odżywiają się miękiszem liścia, pozostawiając nienaruszoną górną i dolną skórę. 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 odpadają od rośliny. Prowadzi to do wcześniejszego zamierania całych roślin.

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. Jest to pierwszy objaw obecności szkodnika na roślinie.

Miniarka ciepłolubka (*Liriomyza trifolii*)

Dorośle muchówki są szaroczarne i mniejsze od gatunku poprzedniego, osiągają długość do 2,3 mm. Podobnie jak miniarka psiankowianka mają 1 parę opalizujących skrzydeł oraz przednią część głowy i przedplecze żółte.

Jaja małe, owalne, składane w tkankę liścia. Larwy czerwiate, w pełni dojrzała dorastają do 3 mm. Bezpośrednio po wylęgu są białawe i przezroczyste, później przebarwiają się na kolor jasno pomarańczowy. W pełni dojrzałe przebarwiają się na kolor żółto pomarańczowy. Poczwariki początkowo są jasno pomarańczowe, później zmieniają barwę na złotobrazową.

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 3 tygodniach wylatują owady dorosłe. Rodzaj wyrządzanych szkód jest taki sam jak gatunku poprzedniego przy czym miny są bardziej wydłużone i węższe. Obecnie na ogórkach miniarka ciepłolubka występuje sporadycznie. Niemniej jednak trzeba stale pamiętać, że w latach osiemdziesiątych był to gatunek zaliczany do poważnych szkodników i że nadal stanowi potencjalne zagrożenie.

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

Zwalczanie wymienionych wyżej gatunków miniarek należy prowadzić metodą biologiczną (tabela 3). Dla całkowitej likwidacji szkodnika wystarcza zazwyczaj zastosowanie dwóch lub trzech introdukcji pasożytów w odstępach 14 dniowych.

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

Mszyca ogórkowa (*Aphis gossypii*)

Bezskrzydłe mszyce są butelkowo zielonej lub kremowo żółtej. Na końcu odwłoka posiadają 2 rurkowate czarne wyrostki zwane syfonami. Są małe, około 1,5 mm długości. Osobniki uskrzydłone są nieco większe, dorastają do 1,9 mm długości, posiada głowę i tułów koloru czarnego i zielony odwłok. Larwy podobne do dorosłych osobników bezskrzydłych są tylko od nich nieco mniejsze. Zarówno osobniki dorosłe jak i larwy odżywiają się wysysanym sokiem komórkowym 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. Gatunek ten jest szczególnie niebezpieczny dla młodych roślin ogórka. Ma bardzo silny potencjał rozrodczy. Mniej więcej po 3 tygodniach od zasiedlenia może zniszczyć rośliny.

Mszyca brzoskwiniowa (*Myzus persicae*)

Bezskrzydłe samice są jasno zielonej barwy niewielkimi owadami osiągającymi do 2,3 mm długości. Na głowie posiadają parę czułek, a przy końcu odwłoka 2 nieco rozdęte syfony. Larwy podobne do osobników dorosłych, są od nich tylko nieco mniejsze. Na roślinach uprawianych pod osłonami, najczęściej występuje rasa szklarniowa charakteryzująca się zmiennym zabarwieniem ciała, od jasno różowego poprzez jasno żółty, żółto zielony do żółtego. Rozmnażają się partenogenetycznie przez cały rok. Na jednej roślinie może jednocześnie występować kilka ras barwnych. Rozwój jednego pokolenia trwa w zależności od temperatury i długości dnia od 1 do 2 tygodni, tak więc w okresie optymalnym dla rozwoju mszyc (wiosenno - letnim) może rozwinąć się w ciągu miesiąca do 4 pokoleń. Płodność mszyc również w warunkach optymalnych, tzn. w temperaturze około 23 °C, wilgotności względnej powietrza w granicach 75% i długim dniu wynosi około 25 larw.

Mszycza ziemniaczana smugowa (*Macrosiphum euphorbiae*)

Jest największą mszycą zasiedlającą ogórki. Bezskrzydłe osobniki są zielone i dorastają do 3,8 mm długości. Na głowie posiadają długie, przeważnie dłuższe od ciała, czułki. Również syfony są dość długie i dobrze widoczne gołym okiem. Rozwój jednego pokolenia w zależności od warunków trwa od 8 do 17 dni, a więc podobnie jak mszyca brzoskwiowa w optymalnych warunkach może mieć do 4 pokoleń w ciągu miesiąca. Płodność dochodzi do około 35 larw. Liczebność tego gatunku na roślinach narasta szybko.

Wszystkie gatunki mszyc występujące w szklarni na ogórkach powodują dwojakiego rodzaju szkody, a mianowicie szkody bezpośrednie i szkody pośrednie.

Szkody bezpośrednie to wysysanie soku roślin w wyniku czego młode rośliny słabiej rosną. Liście zasiedlonych roślin żółkną i są w miejscu występowania kolonii zniekształcone. W trakcie żerowania mszyce wydają lepka, słodką substancję zwaną spadzią, która opada na rośliny. Na spadzi rozwijają się czarne grzyby sadziowe ograniczając roślinom w znacznym stopniu prawidłową asymilację.

Szkody pośrednie to przenoszenie wirusów wywołujących choroby wirusowe ogórków.

Zwalczanie wszystkich wymienionych gatunków mszyc należy prowadzić metodą biologiczną podaną w tabeli 3.

Mączlik szklarniowy (*Trialeurodes vaporariorum*)

Owad dorosły jest niewielkim, od 1 do 1,5 mm długości pluskwiakiem z jedną parą skrzydeł. Ciało mączlika jest barwy zielonkawej ale gruba warstwa białego puchu woskowego pokrywająca jego powierzchnię sprawia, że przybiera śnieżnobiałą barwę. Samica składa małe, do 0,25 mm długości owalne jaja na spodniej stronie liścia. Bezpośrednio po złożeniu są barwy kremowej i podobnie jak owad są osypane warstwą puchu woskowego. W miarę rozwoju przebarwiają się poprzez kolor szary do grafitowo czarnego tuż przed wylęciem larw. Larwa pierwszego stadium 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. Poczwarkę pokrywa jest najgrubszą warstwą wosku co czyni ją podobną do puszki.

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

Larwy i osobniki dorosłe to stadia rozwojowe mączlika odżywiające się soki pobieranym z tkanki przewodzącej liści. W trakcie żerowania mączlik wydziela duże ilości lepkiej substancji zwanej rosą miodową, która osadza się na powierzchni liści i owoców. Na rosie miodowej rozwijają się grzyby sadzaki pokrywając powierzchnię rośliny czarną lepka substancją utrudniającą roślinom prawidłową asymilację. W wyniku żerowania mączlika następuje ogładzanie rośliny, hamowanie fotosyntezy, obniżanie intensywności asymilacji dwutlenku węgla (CO₂) i zmniejszanie intensywności oddychania co w konsekwencji prowadzi do spadku plonu. Przyjmuje się, że próg zagrożenia wynosi powyżej 2 osobników na 1 cm² liścia. Im młodsza faza rozwojowa rośliny zasiedlona jest przez szkodnika tym następuje większa strata w plonie. Mączlik szklarniowy zasiedla rośliny od wiosny do jesieni przy czym w okresie wiosny szukać go należy na roślinach rosnących w najcieplejszych miejscach w szklarni, a późnym latem na roślinach rosnących w pobliżu wietrzników i drzwi do szklarni. Osobniki dorosłe zasiedlają najmłodsze liście wierzchołkowe od spodniej ich strony i tam składają jaja. W związku z tym larw i poczwarek należy szukać na dolnych starszych liściach również od spodu. Bardzo pomocne we wczesnym wykrywaniu obecności mączlika są żółte tablice lepowe, które należy wywieszać w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady na miejsce stałe. W jednej sekcji szklarni w celu monitorowania obecności szkodnika należy wywieszać od 3 do 5 tablic w miejscach największego zagrożenia. Tablica powinna znajdować się zawsze w obrębie wierzchołka rośliny, stąd w miarę wzrostu rośliny należy ją podnosić.

W początkowej fazie zasiedlania roślin wysadzonych na miejsce stałe lub podczas produkcji rozsady żółte tablice lepowe wywieszane w większej liczbie mogą służyć do wylapywania osobników dorosłych a tym samym ochrony ogórków przed mączlikiem.

Profilaktyka i zwalczanie.

Właściwa diagnostyka i jak najszybsze wykrywanie obecności szkodnika na roślinie przyczyniają się do efektywnego jego zwalczania.

Mączlika szklarniowego należy zwalczać metodą biologiczną polegającą na wprowadzaniu na daną uprawę samego pasożyta, pasożyta i drapieżcę lub samego drapieżcę zgodnie z zaleceniami w tabeli 3. W przypadku stosowania tylko pasożyta, jego introdukcję do szklarni należy powtarzać tak długo, aż uzyska się około 90% spasożytowanie larw i poczwerek mączlika na danej uprawie. Symptodem spasożytowania jest przebarwienie się larw i poczwerek na kolor czarny.

V. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIA OGÓRKÓW

1. ZBIÓR I OCENA JAKOŚCI

Ogórki uprawiane pod osłonami są po zbiorze przeznaczone głównie do bezpośredniej konsumpcji. Niekiedy wykorzystywane są do kwaszenia na tzw. ogórki małosolne. Przechowywanie ogórków pochodzących z uprawy pod osłonami stosuje się w okresie chwilowych spiętrzeń w podaży na rynek lub w trakcie transportu i dystrybucji.

Zbiór ogórków dokonywany jest zwykle co dwa dni, po osiągnięciu przez owoce stadium dojrzałości konsumpcyjnej. W czasie wykonywania zbioru ogórków szypułkę uszczykuje się lub ucina nożem pozostawiając jej część – długości około 1 cm - od nasady owocu. Owoce po zbiorze powinny być posortowane według obowiązujących norm jakości. Niezależnie od klasy jakości zebrane owoce powinny być całe, zdrowe, czyste, o świeżym wyglądzie, niezwiędnięte, wolne od obcych zapachów i smaków, bez uszkodzeń przez szkodniki i wolne od nadmiernego zawilgocenia powierzchniowego.

Ogórki z pierwszych zbiorów w sezonie uprawowym charakteryzują się wyższą jakością w czasie przechowania w porównaniu z ogórkami ze zbiorów późniejszych. Owoce z pierwszych dwóch zbiorów zachowują wysoką wartość handlową przez okres 21 dni, natomiast owoce ze zbiorów następnych zachowują wartość handlową na podobnym poziomie przez okres tylko 14 dni.

Wymagania jakościowe dla ogórków świeżych przeznaczonych do bezpośredniego spożycia lub krótkotrwałego przechowywania są określone w Polskiej Normie PN – 85/R-75359. Norma ta określa takie cechy jakości ogórków jak: wygląd, kształt, zabarwienie i jednolitość owoców I i II wyboru. Ogórki 3 typów - krótko owocowe, długo owocowe oraz średniej długości - powinny cechować się odpowiednią długością i średnicą owoców. Określone zostały również dopuszczalne wady jakimi mogą cechować się ogórki I i II wyboru. W wyborze I owoce nie mogą posiadać pustych przestrzeni w komorze nasiennej; cecha ta jest natomiast dopuszczalna dla ogórków II wyboru. Zarówno w wyborze I i II owoce mogą być lekko zakrzywione, jednakże wysokość łuku krzywizny nie powinna być większa niż 10 mm na każde 10 cm długości ogórka w wyborze I, i odpowiednio 20 mm w wyborze II. Niezależnie od klasy jakości ogórki powinny cechować się tym samym zabarwieniem i jednolitością, tzn. muszą być zielone, typowe dla odmiany z możliwością rozjaśnienia barwy na końcu ogórka.

2. CZYNNIKI WPLYWAJĄCE NA JAKOŚĆ I TRWAŁOŚĆ PRZECHOWALNICZĄ

Optymalna temperatura przechowywania ogórków wynosi 12-13 °C. W tej temperaturze okres przechowania wynosi 7-10 dni. W czasie składowania w niższej temperaturze na powierzchni ogórków mogą powstawać uszkodzenia chładowe. Uszkodzenia chładowe ujawniają się na owocach po 1-3 dniach po przeniesieniu ich do temperatury pokojowej.

Z badań przeprowadzonych w Instytucie Warzywnictwa 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 ogórków bez opakowań sięgają 3-4 % po 1 tygodniu składowania i 6-8 % po 2 tygodniach. Przy 5% ubytkach masy ogórki nie tracą jeszcze swojej wartości handlowej.

W czasie przechowywania ogórków w temperaturze powyżej 12-13 °C następuje proces żółknięcia ogórków i obniżenia ich jakości. Skłonność do żółknięcia i szybkość tego procesu zależą od odmiany oraz - jak się przypuszcza - od warunków uprawy, a głównie od warunków świetlnych w

czasie wegetacji. Sądzi się, że szybkość żółknięcia może być skorelowana z zawartością wapnia i innych składników w owocach. Żółknięcie ogórków można też zahamować przechowując owoce w warunkach kontrolowanego składu atmosfery (KA).

W czasie składowania ogórków bez opakowań w temp. 12-13 °C wilgotność względna powietrza nie powinna być niższa od 95 %. Przechowywanie w niższej wilgotności powietrza wiąże się z szybszymi ubytkami masy.

Żółknięcie ogórków można zahamować poprzez przechowanie ogórków w kontrolowanej atmosferze (KA), o stężeniu gazów: 5 % CO₂ i 5 % O₂, w temperaturze 12-13 °C. Stosując KA o podanym składzie gazowym okres przechowywania ogórków można przedłużyć o 2-3 tygodnie. Przy składowaniu ogórków w KA stężenie CO₂ nie powinno być wyższe od 10 %, O₂ nie niższe niż 2 %.

Ogórki nie należy przechowywać w tym samym pomieszczeniu, w którym znajdują się owoce wydzielające etylen do atmosfery (pomidory, melony, jabłka). Obecność etylenu w atmosferze przechowywania powoduje żółknięcie ogórków. Nawet nieznaczna koncentracja etylenu (1 ppm) w komorze chłodniczej może powodować żółknięcie ogórków już po 2 dniach składowania, natomiast koncentracja powyżej tego poziomu może powodować uszkodzenia fizjologiczne ogórków już po 1 dniu przechowywania.

3. PRZYGOTOWANIE DO TRANSPORTU I SPRZEDAŻY

Do pakowania ogórków uprawianych pod osłonami często stosuje się folię termokurczliwą. Folia taka jest wykorzystywana do pakowania pojedynczych owoców, które następnie są układane w skrzynkach lub w opakowaniach kartonowych. Owoce 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, typu, klasy jakości i wielkości. W trakcie transportu ogórków należy zachować również optymalne parametry temperatury i wilgotności względnej powietrza jak w czasie przechowywania, a więc 12-13 oC i 95 %.

Ogórki przeznaczone na eksport w handlu międzynarodowym powinny spełniać wymagania zawarte w polskiej normie PN-ISO 7560 i międzynarodowej normie UN-ECE nr 23. Zgodnie z tymi wymaganiami ogórki dzieli się na trzy klasy jakości: Ekstra, I i II. Owoce w klasie Ekstra muszą charakteryzować się najwyższą jakością a ich cechy jakościowe powinny być typowe dla danej odmiany. Zaleca się by ogórki klasy Ekstra były: dobrze wykształcone, o barwie typowej dla odmiany, o typowym kształcie i praktycznie proste, wolne od wad. W klasie I owoce powinny cechować się dobrą jakością, być właściwie wykształcone, w miarę właściwego kształtu i praktycznie proste (o maksymalnej wysokości łuku 10 mm na każde 10 cm długości ogórka). Dopuszcza się by owoce tej klasy jakości mogły być lekko zakrzywione, posiadać lekkie wady barwy (jasna barwa w części owocu) i mieć lekkie uszkodzenia naskórka spowodowane otarciem, manipulacją lub niską temperaturą, pod warunkiem wszakże, że są zabliznione. Do klasy II jakości zalicza się ogórki, które nie odpowiadają wymaganiom jakości klas wyższych, ale spełniają wymagania minimalne. Dopuszcza się w tej klasie następujące wady: zniekształcenia oprócz zniekształceń spowodowanych znacznym przerośnięciem nasion, nieprawidłowe wybarwienie owoców sięgające jednej trzeciej części powierzchni, zabliznione uszkodzenia i lekkie uszkodzenia spowodowane otarciem, lekko krzywe ogórki z zniekształceniami o maksymalnej wysokości łuku 20 mm na każde 10 cm długości ogórka, ogórki krzywe o większym łuku jeśli w opakowaniach będą oznakowane jako „ogórki krzywe”.

Sortowanie ogórków według wielkości jest obowiązkowe w klasie Ekstra i klasie I. Minimalna - wg normy - masa ogórków z upraw szklarniowych wynosi 250 g. Różnica w masie pomiędzy owocem najcięższym i najlżejszym w tym samym opakowaniu nie powinna przekraczać 50 g.

VIII. TABELE ODMIAN I ŚRODKÓW OCHRONY ZALECANYCH W INTEGROWANEJ UPRAWIE OGÓRKA POD OSŁONAMI

Tabela 1 Wybrane przykładowe odmiany ogórka do uprawy pod osłonami

Odmiana	Uprawa				Rodzaj uprawy	
	wczesna	wiosenna	opóźniona	jesienna	tradycyjna	bezglebowa
Achituv F ₁		+	+	+	+	+
Alamir F ₁		+		+	+	+
Charmaine F ₁		+	+	+	+	+
Cohiba F ₁	+				+	+
General F ₁	+	+		+	+	+
Halley F ₁	+	+	+		+	+
Ilke F ₁	+	+	+		+	+
Katiana F ₁	+	+	+	+	+	+
Melen F ₁		+	+		+	+
Merkuriusz F ₁	+	+		+	+	+
Milenium F ₁	+	+	+	+	+	+
Miracle F ₁	+	+	+		+	+
Safari F ₁		+	+	+	+	+
Sharon F ₁		+	+	+	+	+
Tornac F ₁			+	+	+	+
Tytaniusz F ₁	+	+		+	+	+

Tabela 2 Środki i zabiegi zalecane w Integrowanej Produkcji przy zwalczaniu chorób*

Nazwa choroby lub patogen	Rodzaj i termin zabiegu	Karencja (dni)
Przed rozpoczęciem uprawy na miejscu stałym		
Chorobotwórcze grzyby i owady glebowe, nicienie, oraz nasiona chwastów	Odkażanie ziemi w szklarni termiczne (90°C przez 30 minut) lub chemiczne (Basamid 97 GR , Nemazin 97 XX (50g/m ² lub 250 g/m ³))	
Chorobotwórcze grzyby glebowe w wełnie mineralnej	Chemiczne odkażanie używanych mat wełny mineralnej między cyklami uprawy, Agrosteril 110 SL (5,0%)	
Wirus zielonej mozaiki ogórka, wirus nekrotycznej plamistości melona, wirus nekrozy tytoniu	Szczepienie rozsady ogórka na dyni figolistnej	
Fuzaryjne więdnienie ogórka Czarna zgnilizna korzeni dyniowatych	Szczepienie rozsady ogórka na dyni figolistnej	
Chorobotwórcze grzyby i bakterie przeżywające na konstrukcjach	Chemiczne odkażanie pustych szklarni i sprzętu Agrigerm 2000 SL (2%), Agrosteril 110 SL (2,5-5%), Kat (10%)	
Okres wzrostu i rozwoju roślin		
Zgnilizna korzeni i podstawy pędów ogórka	Previcur Energy 840 SL (0,1-0,15%)	3
	Polyversum (0,05%)	
Mączniak rzekomy dyniowatych	Opryskiwanie roślin co 7-10 dni od momentu wystąpienia zagrożenia.	
	Aliette 80 WP (0,3-0,4%)	3
	Bravo 500 SC (0,3%)	3
	Bravo Plus 500 SC (0,3%)	3
	Curzate M 72,5 WP (0,3%)	3
Mączniak prawdziwy	Nimrod 250 EC (0,05%) Opryskiwanie roślin co 7-14 dni	3
	Trifmine 30 WP (0,5-0,1%) Opryskiwanie roślin co 7-10 dni.	1
Szara pleśń	Opryskiwanie roślin co 7 dni od wystąpienia pierwszej choroby	
	Rovral FLO 255 SC (0,2%) W okresach dużego zagrożenia opryskiwanie roślin co 7 dni, następnie co 10-14 dni. Sumilex 500 SC (0,1%)	3 3
Zgnilizna twardzikowa	Przed uprawą wprowadzić do gleby biopreparat Contans (0,8 g na m ²)	
	Po wystąpieniu choroby opryskiwanie roślin co 7-10 dni. Topsin M 500 SC (0,15%)	3

* Ze względu na zachodzące zmiany w rejestrze dopuszczonych do obrotu środków ochrony roślin każde odstępstwo od w/w zaleceń należy konsultować z Państwową Inspekcją Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Tabela 3 Biologiczne zwalczanie szkodników ogórka

Zwalczany szkodniki	Rodzaj i termin zabiegu	Środek, dawka
Przędziorek chmielowiec Przędziorek szklarniowiec	Wprowadzanie drapieżnego roztocza rozpocząć w momencie stwierdzenia pierwszych uszkodzeń lub pierwszych ognisk przędziorka na roślinach. Zabieg powtórzyć 2 razy co 2 tygodnie. Dalsze zabiegi stosować w miarę potrzeby. Jeśli szkodnik wystąpi później (koniec maja - czerwiec), biologiczne zwalczanie jest mało skuteczne, należy zastosować metodę chemiczną.	<i>Phytoseiulus persimilis</i> (dobroczynek szklarniowy) - 6-20 szt. na m ² uprawy w części opanowanej przez szkodnika + 2 szt. na m ² na pozostałych roślinach -zachować proporcję na roślinie: 1 drapieżca na 25 szkodników <i>Amblyseius californicus</i> 6 szt. na m ² uprawy w części opanowanej przez szkodnika + 1-2 szt. na m ² na pozostałych roślinach
Wciornastek tytoniowiec Wciornastek zachodni	Wprowadzanie drapieżnego roztocza rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych objawów żerowania lub pierwszych pojedynczych wciornastków. Zabieg powtarzać, co 2 lub 4 tygodnie w zależności od użytej formy. Wprowadzanie zakończyć 4 tygodnie przed końcem zbiorów.	<i>Amblyseius cucumeris</i> - 50 szt. na m ² na podłożach naturalnych. Stosować bezpośrednio przed lub bezpośrednio po wysadzeniu sadzonek lub rozsady -15-30 szt. na m ² na podłożach sztucznych. Stosować w 1-2 tygodnie po wysadzeniu roślin. ----- -zapobiegawczo-100 szt/m ² co 3 tygodnie -na początku pojawu szkodnika - 100 szt/m ² co 2 tygodnie -w przypadku dużej liczebności szkodnika -100 szt/m ² co tydzień
Ziemiórki	Nicienie wprowadzić po stwierdzeniu licznych muchówek na podłożu bądź licznych larw w strefie korzeniowej.	<i>Steinernema feltiae</i> -zapobiegawczo 1 opakowanie (50 mln larw) na 100-200 m ² interwencyjnie- 1 opakowanie (50 mln larw) na 50m ² ----- -niska liczebność szkodnika- 500000 szt./m ² /1 opakowanie na 100 m ² / jednorazowo -duża liczebność szkodnika- 500000 szt./m ² /1 opakowanie na 100 m ² / dwukrotnie co 2 tygodnie
Mszycyca ogórkowa.	Wprowadzanie pasożyta rozpocząć zaraz po stwierdzeniu obecności uskrzydłych mszyc na roślinach rosnących na zewnątrz szklarni. Po stwierdzeniu pierwszych mszyc na roślinach w szklarni należy zwiększyć dawkę pasożyta i dodatkowo rozpocząć wprowadzanie drapieżcy. Zabieg powtarzać co 7 dni aż do likwidacji mszyc.	<i>Aphidius colemani</i> - początkowo 0,2 szt. na m ² , po pojawieniu się mszyc na roślinach w szklarni - 0,5-1 szt. na m ² uprawy <i>Aphidoletes aphidimyza</i> - 2-3 szt. na m ² uprawy.

Mszyce - pozostałe gatunki.	Wprowadzanie pasożyta i drapieżcy rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych mszyc na roślinach w szklarni.	<i>Aphidius colemani</i> - zapobiegawczo 0,15 szt. na m ² - na początku pojawu szkodnika 0,5 szt. na m ² - w przypadku dużej liczebności szkodnika 1 szt. na m ² <i>Aphidoletes aphidimyza</i> - 2-3 szt. na m ² uprawy.
Miniarki	Wprowadzanie pasożyta rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych symptomów obecności miniarek na roślinie. Zabieg powtórzyć 3 razy co tydzień.	<i>Dacnusa sibirica</i> + <i>Diglyphus isaea</i> (mieszanka) - 0,25-2 szt. na m ²
Mączlik szklarniowy	Wprowadzanie pasożyta rozpocząć po stwierdzeniu pierwszych pojedynczych larw mączlika na spodniej stronie liści roślin rosnących w miejscach najcieplejszych. Zabieg powtarzać co 7 dni.	<i>Encarsia formosa</i> - 3 szt. na m ² co 7 dni <i>Eretmocerus eremicus</i> + <i>Encarsia formosa</i> - 3 szt. na m ² co 7 dni