

Metodyka integrowanej ochrony ogórka pod osłonami

(materiały dla producentów)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

pod redakcją doc. dr hab. Czesława Ślusarskiego, prof. I.O.

AUTORZY METODYKI:

Dr Zbigniew Anyszka

Dr Józef Babik

Dr Agnieszka Stębowska

Dr Maria Rogowska

Dr hab. Czesław Ślusarski

Mgr Robert Wrzodak

ZDJĘCIA WYKONALI:

Józef Robak, Czesław Ślusarski, Robert Wrzodak

RECENZENT:

prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-42-8

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. AGROTECHNIKA W OCHRONIE OGÓRKA POD OSŁONAMI	5
2.1. Warunki produkcji	5
2.2. Kryteria doboru odmian	6
2.3. Metody uprawy	7
2.4. Szczepienie rozsady	7
2.5. Zaburzenia wzrostu roślin	7
III. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBYMI	8
3.1. Choroby wirusowe	9
3.2. Choroby bakteryjne	10
3.3. Choroby grzybowe	11
IV. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED SZKODNIKAMI	16
4.1. Biologia szkodników, charakterystyka wywoływanych uszkodzeń i metody zwalczania	16
V. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI	24
5.1. Integrowana ochrona roślin	24
5.2. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie ogórka	25
5.3. Zasady obserwacji organizmów szkodliwych	26
5.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	27
5.5. Powstawanie odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin i metody jej ograniczania	28
5.6. Metody zwalczania organizmów szkodliwych w uprawach ogórka pod Osłonami	28
5.6.1. Metoda agrotechniczna	28
5.6.2. Metoda hodowlana	29
5.6.3. Kwarantanna	29
5.6.4. Metoda mechaniczna	29
5.6.5. Metoda fizyczna	29
5.6.6. Metoda biologiczna	30
5.6.7. Metoda chemiczna	30

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	30
6.1. Zasady stosowania środków ochrony roślin	31
6.2. Dobór techniki aplikacji środków ochrony roślin w uprawach pod osłonami	31
6.2.1. Opryskiwanie roślin	31
6.2.2. Zamgławianie roślin	31
6.2.3. Podlewanie roślin	32
6.3. Wybór i przygotowanie aparatury do stosowania środków	32
6.3.1. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin	32
6.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin	33
6.5. Zasady bezpiecznej ochrony roślin dla pszczoł i innych owadów zapylających	33
VII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	34
VIII. ZASADY EWIDENCJI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN ORAZ WYSTĘPOWANIA ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH	34
IX. KLUCZ DO OKREŚLENIA WYBRANYCH FAZ ROZWOJOWYCH OGÓRKA	34
X. LITERATURA	37

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej wytwórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Poszczególne elementy procesu produkcji mają zróżnicowany wpływ na jakość żywności, zdrowie ludzi i zwierząt oraz czystość środowiska, dlatego też ograniczanie negatywnych skutków działalności rolniczej jest obecnie ważnym wyzwaniem współczesnego człowieka.

Integrowana ochrona (IO) stanowi podstawowy dział integrowanej produkcji i technologii gospodarowania uwzględniający wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą integrowanej ochrony roślin warzywnych jest otrzymanie optymalnych plonów warzyw uzyskiwanych w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. Metody biologiczne, fizyczne i agrotechniczne są preferowanymi sposobami regulowania poziomu zagrożenia chorobami, szkodnikami i chwastami do poziomu niezagrażającego roślinom uprawnym, przy jednoczesnym stworzeniu optymalnych warunków dla wzrostu i rozwoju uprawianych roślin. Metody chemiczne powinny być stosowane tylko wtedy, gdy nastąpi zachwianie równowagi w ekosystemie lub gdy stosując inne, polecane w integrowanej ochronie metody nie uzyskujemy zadawalających rezultatów. Stosowanie środków chemicznych powinno być prowadzone w oparciu o zasadę "tak mało, jak to jest możliwe i tak dużo jak tego wymaga sytuacja".

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

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach,

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu,

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa,
Główny Inspektorat w Warszawie,

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych
w Słupi Wielkiej.

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – PIB

www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w programach ochrony przed agrofagami, zawieszonymi na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa (**www.inhort.pl**) oraz w wyszukiwarce środków ochrony roślin MRiRW:

(**www.minrol.gov.pl/informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin**)

II. AGROTECHNIKA W OCHRONIE OGÓRKA POD OSŁONAMI

1. Warunki produkcji

Do uprawy ogórków można wykorzystywać zarówno typowe obiekty szklarniowe jak i wysokie tunele foliowe. W uprawach integrowanych dąży się do stosowania mniej intensywnych metod ochrony roślin, dlatego ważnym jest, aby do uprawy przeznaczać obiekty zapewniające optymalne warunki dla wzrostu i rozwoju roślin, tj. wyposażone w sprawne systemy ogrzewania, wentylacji, nawadniania i automatykę sterowania parametrami klimatu, gdyż ma to zasadnicze znaczenie dla profilaktyki występowania i rozprzestrzeniania

się chorób i szkodników. Ważne jest też umieszczenie części elementów grzewczych w pobliżu korzeni, gdyż gwarantuje to utrzymanie temperatury podłoża na właściwym poziomie i dzięki utrzymywaniu niższej wilgotności powietrza w pobliżu roślin znacznie zmniejsza ryzyko porażenia roślin przez choroby grzybowe.

Nadmierna wilgotność powietrza nie jest wskazana, gdyż przyczynia się do kondensacji pary wodnej na liściach. Ze względów fitosanitarnych rośliny nie powinny pozostawać mokre, przede wszystkim w okresie nocy. Zbyt wysoka wilgotność powietrza może być przyczyną występowania objawów niedoboru niektórych składników pokarmowych, gdyż w takich warunkach pogarsza się transport i przemieszczanie składników w roślinie.

2. Kryteria doboru 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 integrowanej ochronie ogórka do uprawy należy wybierać odmiany odporne na parcha dyniowatych, mączniaka prawdziwego i rzekomego, korynesporozę dyniowatych, wirusa mozaiki ogórka i ewentualnie inne choroby (tab. 3), gdyż z uwagi na konieczność prowadzenia biologicznego zwalczania szkodników, wybór możliwych do zastosowania fungicydów jest znacznie mniejszy niż w uprawie konwencjonalnej. Szczególną uwagę należy zwracać na odporności na choroby wirusowe bakteryjne, gdyż ich zwalczanie w okresie uprawy nie jest praktycznie możliwe. Większość nowych odmian ogórka szklarniowego posiada odporność na parcha dyniowatych – chorobę, która w przeszłości powodowała klęskowe straty plonu. W oparciu o dobrą odmianę można dopiero doskonalić inne elementy uprawy dotyczące nawożenia, rodzaju wykorzystywanych podłoży itp.

Tabela 1. Oznaczenia odporności i tolerancji ogórka na choroby

Symbol	Patogen	Choroba
CMV	Wirus mozaiki ogórka	Mozaika ogórka
Ccu	<i>Cladosporium cucumerinum</i>	Parch dyniowatych
Cca	<i>Corynespora cassicola</i>	Korynesporoza dyniowatych
Co	<i>Colletotrichum orbiculare</i>	Antraknoza dyniowatych
CVYV	Wirus żółtaczk nerwów ogórka	Żółtaczk ogórka
Ec/PM	<i>Erisiphe cichoracearum</i>	Mączniak prawdziwy ogórka
Pc/DM	<i>Pseudoperonospora cubensis</i>	Mączniak rzekomy dyniowatych
Psl	<i>Pseudomonas syringa</i> pv. <i>lachrymans</i>	Bakteryjna kanciasta plamistość
PRSV	Wirus pierścieniowej plamistości papai	Plamistość papai na ogórku
Sf/PM	<i>Sphaerotheca fuliginea</i>	Mączniak prawdziwy ogórka
ZYMV	Wirus żółtej mozaiki cukinii	Żółta mozaika cukinii

Ważnym kryterium doboru 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.

Przy wyborze odmiany trzeba też brać pod uwagę upodobania konsumentów. 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. Są to w większości odmiany partenokarpiczne, niewymagające zapylania. Odmiany wymagające zapylenia przeznaczone są do późniejszych upraw w

tunelach i nieogrzewanych szklarniach. Są to na ogół ogórki bardzo krótkie, nadające się również do wczesnego kwaszenia.

3. Metody uprawy

Obecnie za wyjątkiem upraw ekologicznych produkcja ogórków prowadzona jest metodą bezglebową, w podłożach organicznych lub inertnych. Te technologie produkcji pozwalają na pełną izolację od macierzystego gruntu, co zmniejsza ryzyko występowania chorób pochodzenia glebowego. Jako podłoża inertne wykorzystywana jest najczęściej wełna mineralna i perlit. Z podłoży organicznych najpopularniejsza jest słoma, kokos i torf. Mogą też być wykorzystywane odpady drzewne (kora, trociny), obecnie opracowywane są nowe podłoża produkowane z organicznych odpadów tekstylnych.

Podłoża inertne (obojętne) są praktycznie pozbawione mineralnych składników pokarmowych, łatwo dostępnych dla roślin. Wszystkie składniki pokarmowe, oraz woda muszą być systematycznie roślinom dostarczane. Znając skład chemiczny wody i aktualne potrzeby pokarmowe roślin można łatwo ułożyć odpowiedni skład pożywki. Obecnie najpowszechniej wykorzystywanym podłożem inertnym jest wełna mineralna. Innym podłożem jest perlit, którego produkcja jest już uruchomiona w Polsce. Dokarmianie roślin może być prowadzone automatycznie w oparciu o wcześniej określony skład pożywki. 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.

Często uprawa ogórków prowadzona jest na balotach słomy. Najodpowiedniejsza do produkcji ogórka jest słoma twarda, tj. żytnia, pszena lub rzepakowa. Na początku okresu wegetacji nawożenie azotem w uprawie na słomie powinno być bardziej intensywne niż na wełnie mineralnej. Pod koniec okresu owocowania, w wyniku obumierania mikroorganizmów glebowych, ilość dostępnego azotu w podłożu wzrasta. Można wtedy jego zawartość obniżyć.

4. Szczepienie rozsady

Dla upraw prowadzonych w mniej korzystnych warunkach poleca się produkcję rozsady szczepionej. Oprócz tradycyjnie wykorzystywanej jako podkładki dyni figolistnej w handlu dostępne są też inne, specjalnie hodowane podkładki. Szczepienie ogórka na podkładkach odpornych na bardzo duże znaczenie fitosanitarne, gdyż jest to praktycznie jedyny sposób ochrony przed fuzariozą naczyniową, wywoływaną przez *Fusarium oxysporum* f.sp. *cucumerinum*. Ponadto, zabieg ten ogranicza, a nawet eliminuje ryzyko porażenia roślin przez niektóre choroby wirusowe.

5. Zaburzenia wzrostu roślin

Mimo systematycznego dostarczania odpowiednich ilości składników pokarmowych w formie fertygacji, w uprawie ogórka należy liczyć się z wystąpieniem zaburzeń we wzroście roślin spowodowanych niewłaściwym odżywieniem. Wiązać się to może z niewłaściwym odczynem roztworu i koncentracji pożywki, słabym rozwojem systemu korzeniowego, złym zbilansowaniem składników mineralnych oraz niewłaściwymi parametrami klimatu. Odczyn podłoża może się znacznie zmieniać w okresie wegetacji, szczególnie szybko wzrasta na podłożach organicznych. Większość składników mineralnych jest dostępna dla roślin jeśli odczyn podłoża mieści się w zakresie pH 6-7.

W praktyce najczęściej mogą wystąpić niedobory azotu, wapnia, magnezu i potasu. Na niedostatecznie zaopatrzenie w azot, który jest podstawowym pierwiastkiem plonotwórczym rośliny mogą zareagować nawet zrzucaniem zawiązków, mimo że objawy niedoboru nie są jeszcze widoczne na roślinie. Pojawiający się niedobór innych składników jest na ogół wcześniej sygnalizowany zmianami wyglądu liści i łodyg (tab. 2). Na występowanie objawów niedoboru składników pokarmowych ma również wpływ rodzaj podłoża użytego do uprawy. Na przykład, występowanie niedoboru azotu i manganu częściej zdarza się w przypadku uprawy ogórków szklarniowych na balotach słomy, niż w uprawie na wełnie mineralnej, w torfie, bądź bezpośrednio w glebie.

Tabela 2. 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 dłuższym 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. Brzegi liści podwijają się pod spód (liście przybierają kształt parasola), jasnozielone obwódkowe części liścia zasychają. 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.

III. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED CHOROBYMI W UPRAWIE POD OSŁONAMI

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 *Oplidium*, *Phytophthora* i *Pythium* tworzących zoospory (zarodniki pływakowe), które ewolucyjnie są doskonale przystosowane do środowiska wodnego. We wszystkich rejonach świata, gdzie do uprawy ogórków szklarniowych stosowane są różnorodne systemy hydroponiczne – zwłaszcza z recyrkulacją pożywki – gnicie korzeni jest głównym czynnikiem ograniczającym produktywność roślin.

3.1 Choroby wirusowe

Mozaika ogórka(CMV)

Wirus CMV zimuje w szklarni na różnych roślinach uprawnych. Ważnym ogniwem w rozprzestrzenianiu się wirusa są liczne chwasty wieloletnie. W okresie wegetacji wirus ten

przenoszony jest przez mszyce (około 75 gatunków), które w największym stopniu przyczyniają się do jego rozprzestrzeniania, oraz podczas prac pielęgnacyjnych. Ponad 750 gatunków roślin jest żywicielami wirusa CMV.

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 międzywęzła silnie skrócone. Owoce drobnieją i występują na nich żółte lub białawe plamy. W temperaturze poniżej 18°C może dojść do więdnienia 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 fitosanitarnego.

Profilaktyka i zwalczanie

Uprawiać wyłącznie odmiany odporne na CMV.

Nekrotyczna plamistość melona na ogórku (MNSV)

Wirus nekrotycznej plamistości melona występuje w różnych rejonach świata na ogórkach i melonach uprawianych po osłonami. Jest to wirus glebowy. Przenoszony jest mechanicznie przez kontakt między roślinami i na narzędziach używanych do cięcia ogórków. Ważnym wektorem wirusa MNSV jest grzyb glebowy *Olpidium radicale*.

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 więdnie. Występowaniu choroby sprzyjają okresy o niskiej intensywności światła i niskich temperaturach. Choroba ta jest szczególnie groźna w hydroponicznej uprawie ogórków.

Profilaktyka i zwalczanie

Ścisłe przestrzeganie higieny w pomieszczeniach uprawowych. 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. Odkażanie narzędzi używanych przy cięciu roślin fosforanem trójsodowym lub podchlorynem sodu zmniejsza ryzyko mechanicznego przenoszenia wirusa.

Nekrotyczna plamistość liści ogórka (CLSV)

Na liściach ogórka pojawiają się jasnozielone do żółtawych drobne plamy o nieregularnym kształcie, z brązowym nekrotycznym centrum. Wzrost porażonych roślin jest silnie zahamowany. Wirus plamistości liści ogórka 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 oraz najprawdopodobniej przez *Olpidium radicale*. Choroba była obserwowana w uprawie ogórka w wełnie mineralnej, lecz nie odnotowano wyraźnego wpływu na plon.

Profilaktyka i zwalczanie

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



Nekrotyczna plamistość liści ogórka

Zielona mozaika ogórka (CGMMV)

Wirus zielonej mozaiki ogórka CGMMV przenoszony jest z nasionami oraz drogą mechaniczną. Wykazuje dużą odporność na warunki środowiskowe.

Na liściach występują jasno i ciemnozielone mozaikowate plamy, tworzą się pęcherzyki, blaszki liściowe ulegają deformacji i przybierają wygląd spłaszczonych. Rośliny są zahamowane we wzroście. Wirus może powodować znaczne straty w plonie, gdyż powoduje zamieranie zawiązków albo zniekształcania owoców. 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. W wełnie mineralnej, w której rosły porażone rośliny wirus zachowuje infekcyjność przez wiele tygodni. 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. Ponadto wełny mineralnej, na której rosły zawirusowane rośliny, nie należy używać ponownie.

3.2 Choroby bakteryjne

Bakteryjna kanciasta plamistość liści ogórka (*Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*)

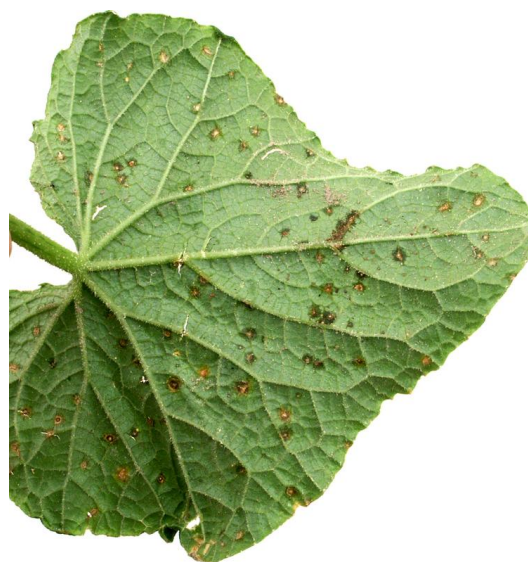
Bakteria jest gram ujemną, ruchliwą pałeczką. Źródłem infekcji są zakażone nasiona oraz resztki roślinne, w których bakteria przeżywa do dwóch lat. Choroba często przybiera charakter epidemii. Najszybciej rozwija się w warunkach wysokiej wilgotności powietrza i zwilżenia liści. Optymalne temperatura wynosi 24–27°C. Porażeniu ulegają wszystkie nadziemne części rośliny w ciągu całego okresu uprawy.

Opis uszkodzeń i szkodliwość

Na liściach powstają liczne, początkowo wodniste, drobne kanciaste plamki, ograniczone nerwami. Z czasem plamy zasychają i wykruszą się, tworzą kanciaste dziury. Na owocach plamy są zwykle okrągłe lub owalne, lekko zagłębione, początkowo żółtawe. Miąższ wewnątrz zmienia barwę i gnije. Kanciasta plamistość ogórka stanowi największe zagrożenie w uprawie w tunelach foliowych, gdzie rozwój choroby zazwyczaj jest bardzo szybki, co może prowadzić do całkowitego zniszczenia plantacji.

Profilaktyka i zwalczanie

Podstawowe znaczenie dla profilaktyki ma niedopuszczanie do utrzymywania się wysokiej wilgotności powietrza i długotrwałego zwilżenia liści. W obiektach, w których wystąpiła choroba wskazana jest 2–3 letnia przerwa w uprawie ogórka. W przypadku uprawy w glebie zalecana jest głęboka orka w celu przemieszczenia resztek roślinnych do głębszych warstw.



Bakteryjna kanciasta plamistość liści ogórka

3.3 Choroby grzybowe

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

Grzyb na porażonych tkankach tworzy liczne, widoczne gołym okiem czarne punkty, stanowiące owocniki grzyba (piknidia). Do infekcji dochodzi w szerokim zakresie temperatury – od 10 do 35°C (optimum około 23°C). 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. Patogen 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. Infekcjom sprzyjają także spadki temperatury w ciągu nocy. Szkodliwość choroby jest wysoka, zwłaszcza w tunelach foliowych, i wynika masowego porażenia zawiązków.

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. Opryskiwanie roślin w okresach zagrożenia fungicydami z grupy benzimidazoli metylowy skutecznie ogranicza chorobę.

Alternarioza dyniowatych (*Alternaria cucumerina*)

Grzyb przeżywa zimę w zainfekowanych resztkach roślinnych w glebie, przenoszony jest również przez nasiona. Zarodniki przenoszone są z wiatrem, z kroplami wody oraz przez pracowników. Młode, bujnie rosnące rośliny są rzadziej porażane niż rośliny osłabione i niedożywione. 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 dużych strat.



Alternarioza dyniowatych

Profilaktyka i zwalczanie

Obniżenie względnej wilgotności powietrza i niedopuszczanie do dużych wahań temperatury znacząco ogranicza występowanie choroby. Stosowanie preparatów z grupy benzimidazoli ogranicza rozwój choroby.

Korynesporoza dyniowatych (*Corynosporium* sp.)

Chorobę wywołuje grzyb wybitnie ciepłolubny. Zarodniki kiełkują najlepiej w temperaturze 28-30°C. W resztkach roślinnych grzyb przeżywa minimum dwa lata. Źródłem pierwotnej infekcji mogą być nasiona. 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. Choroba stanowi

największe zagrożenie podczas upalnej pogody późną wiosną i wczesnym latem. W przypadku odmian podatnych najbardziej narażone na porażenie są rośliny uprawiane w namiotach foliowych, w których do ogrzewania stosowane są piece nadmuchowe.

Profilaktyka i zwalczanie

Do uprawy wybierać odmiany odporne. Należy unikać nadmiernego wzrostu temperatury w szklarni lub namiocie foliowym (wietrzenie bądź cieniowanie szklarni). Usuwać liście z objawami porażenia. Przed kolejnym cyklem uprawy należy przeprowadzić dezynfekcję powierzchniową konstrukcji szklarni. W przypadku pojawienia się choroby należy systematycznie opryskiwać rośliny środkami z grupy strobiluryn.

Mączniak rzekomy dyniowatych (*Pseudoperenospora cubensis*)

Gatunek tworzy zoospory powstające tylko w kropli wody. Proces ten hamowany jest w wysokiej temperaturze. 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. 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. Silnie porażone rośliny zamierają. 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.



Mączniak rzekomy dyniowatych

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 aktualnie dopuszczonymi fungicydami. W przypadku dużego zagrożenia, uzasadnione może być wykonanie dwóch zabiegów w pierwszym tygodniu prowadzenia ochrony.

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

Chorobę wywołują dwa gatunki grzyba będące pasożytami bezwzględny. Patogeny te bardzo często występują na ogórku jednocześnie. Grzyby te tworzą haustoria, które wnikają do komórek epidermy liścia. Grzybnia rośnie szybko w szerokim zakresie temperatury – od 10 do 33°C. Wysoka wilgotność powietrza sprzyja rozwojowi choroby, ale infekcja może

zachodzić przy wilgotności powietrza 50% lub nawet niższej. Każdy z tych 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. Zarodniki tych grzybów przenoszone są z prądami powietrza na duże odległości.

Na górnej stronie liści powstają charakterystyczne, białe, mączyste plamy, które rozrastając się często obejmują całą powierzchnię blaszki liściowej. Silnie porażone liście przedwcześnie zamierają. 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 zarejestrowanymi fungycydami.

Szara pleśń (*Botrytis cinerea*)

Grzyb jest najbardziej patogeniczny w temperaturze 14–15°C, ale może się rozwijać w bardzo szerokim zakresie temperatur – od nieco powyżej 0°C do około 30°C. Do infekcji dochodzi najłatwiej przy bardzo wysokiej względnej wilgotności powietrza (97–98%), gdy rośliny są zwilżone przez minimum 8 godzin oraz podczas chłodnych nocy w przypadku tworzenia się rosy. Przy wilgotności powietrza nie przekraczającej 75 % szkodliwość choroby jest minimalna, nawet jeśli temperatura w pomieszczeniu uprawowym spada nocą do 13–14°C. Grzyb *Botrytis cinerea* atakuje tkanki roślinne już zamierające lub uprzednio uszkodzone w wyniku działania różnych czynników. 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. 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. Wprawdzie optymalna dla infekcji temperatura wynosi 17–23°C, lecz grzyb *B. cinerea* skutecznie poraża rośliny w temperaturach znacznie wyższych lub niższych.

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.



Mączniak prawdziwy dyniowatych

Porażone części roślin należy jak najszybciej usuwać ze szklarni lub namiotów. W warunkach dużego zagrożenia stosować dopuszczone fungicydy.

Miękka zgnilizna korzeni i podstawy pędów ogórka (*Pythium* spp., *Phytophthora* sp.)

Miękką zgniliznę korzeni i podstawy pędów ogórka wywołuje szereg gatunków *Pythium*. Nasilenie występowania poszczególnych gatunków *Pythium* zależy także od pory roku. Zimą i wczesną wiosną dominują gatunki o mniejszych wymaganiach cieplnych, dla których optimum termiczne wynosi 15–20°C. Latem natomiast zagrożeniem są gatunki ciepłolubne, które rozwijają się najlepiej w temperaturze 26–30°C. Zagrożenie ze strony chorobotwórczych gatunków *Pythium* (jak i *Phytophthora*) jest znacznie większa w systemach bezglebowych niż w uprawach tradycyjnych. Systemy upraw hydroponicznych stwarzają bowiem idealne warunki dla rozwoju i rozprzestrzeniania się gatunków z rodzaju *Pythium* tworzących zoospory (zarodniki płytkowe). Rzadziej za wywołanie choroby odpowiedzialne są gatunki z rodzaju *Phytophthora*. 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. W hydroponicznych uprawach ogórka szklarniowego porażenie w pełni wyrosniętych roślin powoduje tzw. „nagle więdnienie ogórka”.

Profilaktyka i zwalczanie

Unikać podlewania roślin wodą pobieraną z otwartych zbiorników i ujęć powierzchniowych. Nie dopuszczać do wzrostu roślin w warunkach stresowych. Profilaktyczne stosowanie antagonistycznego mikroorganizmu *Pythium oligandrum* w końcowej fazie produkcji rozsady i na miejscu stałej uprawy, polegające na podlewaniu roślin 0,05% zawiesiną biopreparatu w ilości 50–100 ml/rośl. (2–3 zabiegi w sezonie). W uprawie tradycyjnej podlewanie roślin po posadzeniu 0,1–0,15% roztworem preparatu zawierającego mieszaninę środków z grupy pochodnych kwasu karbaminowego z grupą fosfonowych. Należy systematycznie zwalczać ziemiórki i brzegówki, które przenoszą zoospory *Pythium* spp.

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

Pasożytniczy grzyb sprawca choroby trwale zakaża glebę do znacznej głębokości. Z sezonu na sezon grzyb przeżywa w postaci chlamidospór. Na powierzchni porażonych roślin obficie tworzą się zarodniki konidialne, które łatwo rozsiewają się w pomieszczeniu uprawowym. Patogen stanowi zagrożenie dla ogórków niezależnie od rodzaju substratu i metody uprawy. 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 dochodzi do trwałego więdnienia i dość szybkiego 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. W przypadku silnego zakażenia podłoża zniszczeniu może ulec kilkadziesiąt procent roślin.

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 fungicydami z grupy benzimidazoli 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 węglinie mineralnej – które są wektorami różnych form specjalnych grzyba *Fusarium oxysporum*.

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

Grzyb dość trwale zakaża podłoże do znacznej głębokości. Z sezonu na sezon grzyb przeżywa w postaci chlamidospor w podłożu i na elementach konstrukcyjnych szklarni. Patogen stanowi zagrożenie dla ogórków niezależnie od rodzaju substratu i metody uprawy.

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 węglinie mineralnej.

Profilaktyka i zwalczanie

Zachowanie 3-4 letniej przerwy w uprawie dyniowatych zauważalnie ogranicza występowanie choroby. W przypadku wystąpienia 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. Opryskiwanie dolnych części łodyg fungicydami z grupy benzimidazoli może być skuteczne, jeżeli nie występują formy grzyba odporne na ten fungicyd.

Czarna zgnilizna korzeni dyniowatych

(*Phomopsis sclerotioides*)

Grzyb w glebie przeżywa w postaci form przetrwanych przez wiele lat, nawet przy nieobecności ogórka. Patogen ten powoduje trwałe zakażenie gleby do głębokości 0,5 m, zwiększające się po każdej kolejnej uprawie ogórków. Przebieg choroby jest szybszy w glebie zasolonej i o niskiej temperaturze. 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



Fuzaryjna zgorzel dyniowatych



Czarna zgnilizna korzeni dyniowatych

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 w postaci rozdławiania się. Na zamierających korzeniach widoczne są gołym okiem liczne, bardzo małe, czarne punkciki będące mikrosklerocjami grzyba. Uszkodzenia roślin przy temperaturze gleby 16°C są wyraźnie silniejsze niż przy temperaturze 20°C lub wyższej.

Profilaktyka i zwalczanie

Rozsadę należy produkować w świeżym lub odkażonym substracie. Szczerzenie 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.

IV. INTEGROWANA OCHRONA OGÓRKA PRZED SZKODNIKAMI

4.1 Biologia szkodników, charakterystyka wywoływanych uszkodzeń i metody ich zwalczania

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

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie ogórka pod osłonami zalicza się przędziorki, wciornastki, mszyce, miniarki, mączlika szklarniowego i ziemiorzki.

Przędziorek chmielowiec

Morfologia i biologia. Dorosłe osobniki przędziorka chmielowca mają ciało owalne, od 0,4 do 0,5 mm długości, jasnozielone z dwoma dużymi, ciemnymi plamami po bokach. Rozwój od jaja do osobnika dorosłego na ogórku, w temperaturze 25°C i wilgotności względnej powietrza do 70 % trwa średnio 9 dni. Przędziorek w warunkach szklarniowych może wystąpić w kilkunastu pokoleniach. Zimuje w postaci zapłodnionych samic, ukrytych najczęściej pod elementami konstrukcyjnymi lub na pozostawionych chwastach. Zazwyczaj w marcu samice wychodzą z kryjówek i rozpoczynają zasiedlanie roślin. W momencie zasiedlania szkodnika należy szukać na spodniej stronie liści.



Przędziorek chmielowiec

Szkodliwość. Przędziorki pobierają pokarm wysysając sok z liści. Objawem żerowania są widoczne na liściach drobne, jasne punkty, które stopniowo obejmują całą powierzchnię liścia. Silnie zaatakowane liście zasychają. Zasiadlone przez przędziorka rośliny pokryte są delikatną pajęczyną. Systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć na początku marca i prowadzić je przez cały okres wegetacji. Pierwsze objawy to skupiska drobnych białych punktów na liściach. Rośliny takie należy dokładnie przejrzeć i stwierdzić czy na liściach są obecne przędziorki. W okresie wiosennym szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny rosnące w pobliżu rur grzejnych, bowiem są one najczęściej atakowane, jako pierwsze.



Objawy uszkodzeń powodowane przez przędziorka chmielowca

Przędziorek szklarniowiec

Morfologia i biologia. Przędziorek szklarniowiec kształtem oraz wielkością podobny jest do przędziorka chmielowca. Różni się jedynie zabarwieniem ciała. Samice mają kolor ciemnoczerwony, natomiast samce są zmiennej barwy od jasnoczerwonej do pomarańczowej. Gatunek ten w warunkach szklarniowych może rozwijać się przez cały rok.

Szkodliwość. Sposób odżywiania obu gatunków przędziorków jest podobny. W efekcie żerowania na górnej stronie liścia pojawiają się wydłużone, różnego kształtu i wielkości żółte lub brunatne plamy. Plamy te zawsze mają ciemniejszy środek. Czasami jedna plama zajmuje większą część liścia. W miarę starzenia się plamy przebarwiają się na kolor brunatny.

Profilaktyka i zwalczanie.

Ponieważ cykl rozwojowy przędziorków, w sprzyjających warunkach trwa tylko 9–12 dni, szkodniki te są w stanie w bardzo krótkim czasie zagozić uprawie pomidorów. Dlatego bardzo ważne jest, aby lustracje upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z widocznymi objawami żerowania (liście ze skupiskami drobnych białych punktów na powierzchni) lub pierwszymi osobnikami przędziorków. Systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć na początku marca i prowadzić je przez cały okres wegetacji. Do zwalczania przędziorków wykorzystywane są m.in.: drapieżne roztocza, pluskwiaki oraz drapieżne larwy muchówek. W przypadku zwalczania przędziorków zaleca się, aby wprowadzanie drapieżnych roztoczy rozpocząć zapobiegawczo w 2–3 tygodniu od posadzenia rozsady na miejsce stałe i powtarzać zgodnie z instrukcjami podanymi na opakowaniach. Po stwierdzeniu pierwszych objawów żerowania lub pierwszych ognisk przędziorka na roślinach, dawkę i częstotliwość wprowadzania roztoczy należy odpowiednio



Przędziorek szklarniowiec



Objawy żerowania przędziorka szklarniowca

zwiększyć. W przypadku trudności w zwalczaniu należy wprowadzić dodatkowo drapieżne pluskwiaki i muchówki, najlepiej w pobliżu „ognisk” szkodnika. Dalsze zabiegi stosować w miarę potrzeby.

Jeżeli opisana wyżej metoda biologiczna nie przynosi efektów i liczebność przędziorków gwałtownie wzrasta, konieczne jest przeprowadzenie cyklu zabiegów opryskiwania (minimum 2 zabiegi wykonane co 7 dni) środkami zarejestrowanymi do zwalczania przędziorków. W przypadku braku ochrony prowadzonej metodą biologiczną zabiegi opryskiwania należy przeprowadzić bezpośrednio po zaobserwowaniu pierwszych osobników lub uszkodzeń na liściach. Pierwszy zabieg można ograniczyć tylko do miejsc zaatakowanych przez przędziorki. Stosując ochronę chemiczną przed chorobami należy pamiętać, że dla dobroczynników bardzo szkodliwe są fungicydy oparte na bazie siarki.

Wciornastek zachodni

Morfologia i biologia. Dorosłe, przecinkowatego kształtu, owady dorastają do 1,2 mm długości, samce są z reguły nieco mniejsze. Zabarwienie ciała osobników dorosłych jest brązowawe. Bezskrzydłe larwy, kształtem podobne do osobników dorosłych, mają ciało barwy kremowej do jasnożółtej. W warunkach szklarniowych może wystąpić około 12 pokoleń w ciągu roku. Cykl życiowy jednej generacji w temperaturze 15°C wynosi około 44 dni – w temperaturze 30°C już tylko 15 dni.



Wciornastek zachodni na liściu ogórka

Szkodliwość. Osobniki dorosłe i larwy wciornastka odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu żerowania na liściu powstają nieregularne kilkumilimetrowe białawe plamy, które w miarę starzenia się przebarwiają się na kolor beżowy. W obrębie plam widoczne są odchody wciornastka w formie czarnych, błyszczących i nieco wypukłych kropek. Wciornastek zachodni jest szkodnikiem kwarantannowym, znajdującym się na liście A2 EPPO, który zgodnie z przepisami, musi być obligatoryjnie zwalczany.

Wciornastek tytoniowiec

Morfologia i biologia. Osobniki dorosłe i larwy 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. W optymalnych warunkach temperatury (25-28°C) cały cykl rozwojowy trwa około 18 dni. W związku z tym w szklarniach może występować w 10–12 pokoleniach w roku.

Szkodliwość. Wszystkie stadia aktywne odżywiają się sokiem komórkowym i wyrządzają takie same szkody jak poprzedni gatunek. W miejscu żerowania powstają drobne srebrzystobiałe plamki, początkowo usytuowane wzdłuż nerwów głównych, a później obejmujące całą powierzchnię liścia. Uszkodzone liście żółkną i przedwcześnie zamierają.

Profilaktyka i zwalczanie

Pomocne w wykrywaniu obecności wciornastków są niebieskie tablice lepowe, które należy wywieszać w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady na miejsce stałe. Oprócz sygnalizacji tablice można stosować zapobiegawczo lub nawet w celu zwalczania ognisk występowania owadów. Tablice wymieniać, gdy całe pokryją się owadami. Należy pamiętać, aby w przypadku prowadzenia walki biologicznej, usunąć tablice ze szklarni bezpośrednio przed wprowadzeniem pasożytów i drapieżników.

Najskuteczniej wciornastki można zwalczyć przy użyciu metody biologicznej, która polega na wprowadzaniu na uprawę chronioną drapieżnych roztoczy i pluskwiaków w dawkach zalecanych w instrukcji stosowania.

Po stwierdzeniu pierwszych objawów żerowania lub pierwszych pojedynczych wciornastków na roślinach dawkę i częstotliwość wprowadzania roztoczy należy odpowiednio zwiększyć. W razie trudności w zwalczaniu należy wprowadzić dodatkowo drapieżne pluskwiaki, najlepiej w pobliżu „ognisk” występowania szkodnika. Introdukcje najlepiej zakończyć na 4 tygodnie przed końcem zbiorów. Stosowanie drapieżnych pluskwiaków dodatkowo ogranicza występowanie przędziorków i mszyc. W przypadku dziubałeczka szklarniowego stosowanie zapobiegawcze należy prowadzić w okresie pylenia roślin (większa dostępność zastępczego pokarmu).

Do zwalczania wciornastków polecane jest również użycie pasożytniczych nicieni. Nicienie aktywnie poszukują żywiciela, a po znalezieniu go przenikają do wnętrza ciała i uwalniają toksyczne bakterie. Nicienie należy wprowadzać interwencyjnie w postaci zabiegu opryskiwania roślin i gleby u podstawy łodyg. W razie występowania szkodnika, opryskiwać dokładnie całą powierzchnię liści.

W przypadku braku efektywnego zwalczania wciornastków lub w przypadku gwałtownego wzrostu ich liczebności, konieczne jest przeprowadzenie minimum 2-3 zabiegów środkami aktualnie zarejestrowanymi do zwalczania wciornastków na ogórku, w odstępach 3-5-dniowych. W przypadku braku ochrony prowadzonej metodą biologiczną zabiegi opryskiwania należy przeprowadzić bezpośrednio po zaobserwowaniu pierwszych osobników lub uszkodzeń na liściach. Do zabiegu, w zależności od fazy rozwojowej roślin (wielkości) i gęstości nasadzenia, powinno się użyć od 300 do 2000 litrów cieczy użytkowej na hektar.

Mszyce

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

Mszyca ogórkowa – dorosłe uskrzydłone mszyce osiągają długość do około 2 mm, mają głowę i tułów koloru czarnego, odwłok zielony z ciemnymi plamkami po bokach. Mszyce bezskrzydłe, z pokoleń letnich są mniejsze, długości 1 – 1,5 mm, zmienne w ubarwieniu: od jasnożółtego do ciemnozielonego, z ciemnymi syfonami. 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. Dodatkowo gatunek ten jest wektorem około 50 wirusów, w tym wirusa powodującego żółtą mozaikę ogórka.



Wciornastek tytoniowiec na liściu ogórka



Mszyce na liściu ogórka

Mszyca brzoskwiniowa - bezskrzydłe samice są niewielkimi owadami do 2,3 mm długości. Na roślinach uprawianych pod osłonami, w tym również na ogórkach, najczęściej występuje rasa szklarniowa charakteryzująca się zmiennym zabarwieniem ciała, od jasno różowego poprzez jasno żółty, żółto zielony do żółtego. Mszyce tego gatunku występujące w szklarniach rozmnażają się dzieworodnie przez cały rok. Rozwój jednego pokolenia trwa w zależności od temperatury i długości dnia od 1 do 2 tygodni, tak więc w okresie wiosenno – letnim, optymalnym dla rozwoju mszyc, może rozwinąć się do 4 pokoleń w ciągu miesiąca.

Mszyca ziemniaczana smugowa jest największą mszycą zasiedlającą ogórki. Samice są zielone i dorastają do 3,8 mm długości. Posiadają długie, przeważnie dłuższe od ciała, czułki. Rozwój jednego pokolenia w zależności od warunków trwa od 8 do 17 dni, a więc podobnie jak mszyca brzoskwiniowa w optymalnych warunkach może mieć do 4 pokoleń w ciągu miesiąca.

Szkodliwość. Wszystkie wyżej wymienione gatunki mszyc, żerując na ogórku, wysysają sok z tkanek roślin, w wyniku czego rośliny słabiej rosną, liście żółkną i są zazwyczaj zdeformowane. Żerujące mszyce są również sprawcami szkód pośrednich, ponieważ jako wektory wirusów są odpowiedzialne za roznoszenie na roślinach chorób wirusowych. Oba rodzaje uszkodzeń stanowią równie duże zagrożenie dla upraw ogórków.

Profilaktyka i zwalczanie.

Ponieważ niektóre gatunki mszyc (m. brzoskwiniowa, m. ogórkowa) mogą zimować w szklarniach, systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć już w marcu i prowadzić przez cały okres wegetacji. Mszyce, zbyt późno zauważone, ze względu na dużą zdolność rozmnażania, są w stanie w bardzo krótkim czasie zagrozić uprawie ogórków. Dlatego bardzo ważne jest, aby lustracje upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania lub pierwszymi koloniami mszyc.

Do zwalczania mszyc wykorzystywane są m.in.: pasożytnicze błonkówki, drapieżne larwy muchówek oraz drapieżne chrząszcze i pluskwiaki.

Przy zwalczaniu mszyc zaleca się zapobiegawcze wprowadzanie pasożytów, które należy rozpocząć w 3–4 tygodniu po posadzeniu roślin na miejsce stałe i powtarzać zgodnie z instrukcjami podanymi na opakowaniach. Po stwierdzeniu obecności pierwszych mszyc na roślinach dawkę i częstotliwość wprowadzania pasożytów należy odpowiednio zwiększyć. Spasożytowane mszyce pęcznieją i twardnieją, przekształcając się w skórzastą, szarą lub beżowobrazową mumię. Pierwsze mumie pojawiają się w uprawie po około 2 tygodniach od pierwszej introdukcji.

W przypadku trudności w zwalczaniu mszyc do walki należy wprowadzić dodatkowo organizmy drapieżne. Zabiegi powtarzać aż do likwidacji mszyc. Jeżeli opisana wyżej metoda biologiczna nie przynosi efektów i liczebność mszyc gwałtownie wzrasta, konieczne jest przeprowadzenie zabiegu opryskiwania środkami zarejestrowanymi do zwalczania mszyc. Do zabiegu najlepiej użyć środki selektywne (zwalczające tylko mszyce) lub o jak najkrótszym okresie karencji.

Miniarki

Miniarki stanowią ważną gospodarczo grupą szkodników w uprawach ogórka pod osłonami, gdzie mogą rozwijać się przez cały rok. Dorosłe miniarki mają małe rozmiary (dług. 1–3 mm) i wyraźnie zaznaczoną głowę, tułów oraz odwłok. Szkody wyrządzają dorosłe muchówki, które nakłuwają pokładelkiem liście i odżywiają się sokiem roślinnym, oraz larwy, które wygryzając miękisz tworzą kręte wąskie korytarze - miny. Pierwszymi objawami obecności miniarek są małe, okrągłe, białe plamki ułożone przeważnie na brzegach liści.

Miniarka psiankowiec

Dorosłe muchówki mają odwłok barwy lśniaco czarnej i osiągają długość od 2,5 do 3,0 mm. Czubek głowy i przedplecze zabarwione są na żółto. Zazwyczaj w sezonie wegetacyjnym występuje do 4 pokoleń. Larwy odżywiają się miękiszem liścia pozostawiając nienaruszoną górną i dolną skórę. W wyniku ich żerowania powstają na liściach 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.



Miny wygryzione przez miniarki

Samice przy pomocy pokładełka nakłuwają powierzchnię liścia i składają w niej jaja bądź odżywiają się zlizując wypływającą zawartością komórek. 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.

Miniarka ciepłolubka

Dorosłe muchówki są szaroczarne i mniejsze od gatunku poprzedniego, dorastają do 2,3 mm długości. Miniarka ciepłolubka ma biologię rozwoju podobną do poprzedniego gatunku.

Również potencjalne zagrożenie dla ogórka w uprawie pod osłonami stwarza **miniarka szklarniówka**. Jest to gatunek polifagiczny, występujący na wielu roślinach w tym również na ogórkach i już stwierdzony sporadycznie w Polsce, głównie na południu kraju.

Miniarki ciepłolubka i szklarniówka są szkodnikami kwarantannowymi, znajdującymi się na liście A2 EPP0, które zgodnie z przepisami, muszą być obligatoryjnie zwalczane.

Profilaktyka i zwalczanie.

Ponieważ opisane wyżej gatunki miniarek zimują głównie w szklarniach, systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć od samego początku prowadzenia uprawy i prowadzić przez cały okres wegetacji. Lustracje upraw powinno prowadzić się co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania dorosłych - małe, okrągłe, białe plamki ułożone przeważnie na brzegach liści lub larw – miny na liściach. Do sygnalizacji można również posłużyć się żółtymi tablicami lepowymi, ale konieczna jest dobra znajomość morfologii szkodników.

Do zwalczania miniarek wykorzystywane są m.in.: pasożytnicze błonkówki i drapieżne pluskwiaki. Pasożytnicze błonkówki poleca się wprowadzać zapobiegawczo, zwłaszcza w przypadku licznych wystąpień szkodnika w poprzednich cyklach uprawowych. Jeśli porażenie przez miniarki utrzymuje się na niskim poziomie, ekonomicznie bardziej uzasadnione jest rozpoczęcie wprowadzania pasożytów i drapieżców w momencie stwierdzenia pierwszych symptomów obecności miniarek na roślinie. W przypadku dużej liczebności szkodnika należy zastosować wyższe z polecanych dawek. Dodatkowo można wprowadzić drapieżnego pluskwiaka. Innym sposobem zwalczania miniarek jest wykorzystanie nicieni wprowadzanych interwencyjnie w postaci zabiegu opryskiwania roślin. W razie wystąpienia miniarek, należy opryskać dokładnie całą powierzchnię liści. W przypadku użycia nicieni wskazane jest utrzymanie wysokiej wilgotności po wykonaniu zabiegu opryskiwania, dla przedłużenia okresu żywotności nicieni i dla ułatwienia przemieszczania się w kierunku ofiar.

Jeżeli opisana wyżej metoda biologiczna nie przynosi efektów i liczebność miniarek gwałtownie wzrasta, konieczne jest przeprowadzenie zabiegu opryskiwania środkami

zarejestrowanymi do zwalczania miniarek. Do zabiegu najlepiej użyć środka o jak najkrótszym okresie karencji, po użyciu których szybciej będzie można przeprowadzić ponowną introdukcję entomofagów.

Mączlik szklarniowy

Morfologia i biologia. Owad dorosły jest niewielkim, od 1 do 1,5 mm długości pluskwiakiem z jedną parą skrzydeł. Ciało mączlika jest barwy zielonkawej, natomiast silne pokrycie ciała i skrzydeł warstwą wosku sprawia, że przybiera śnieżnobiałą barwę. Larwa pierwszego stadium, długości około 0,3 mm, jest płaska i ma żółtawobiałe zabarwienie ciała. Rozwój mączlika od jaja do osobnika dorosłego na ogórku w warunkach szklarniowych trwa, w zależności od temperatury, od 3 do 5 tygodni, przy czym optimum temperaturowe wynosi od 23 do 25°C.

Szkodliwość. Larwy i osobniki dorosłe mączlika odżywiają się bezpośrednio sokiem pobieranym liści. W trakcie pobierania soku wydalają 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 lepką substancją. W wyniku żerowania mączlika następuje ogładzanie rośliny i spadek plonu.

Profilaktyka i zwalczanie.

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. Osobniki dorosłe zasiedlają najmłodsze liście wierzchołkowe od spodniej ich strony i tam składają jaja. Bardzo pomocne we wczesnym wykrywaniu obecności mączlika są żółte tablice lepowe, które należy wywieszać w szklarni bezpośrednio po wysadzeniu rozsady na miejsce stałe. Jedną tablicę stosuje się na 20–25 m² szklarni. W początkowej fazie zasiedlania roślin posadzonych na miejsce stałe lub podczas produkcji rozsady żółte tablice lepowe wieszane w szklarni w większej liczbie mogą służyć do wyłapywania osobników dorosłych.

Przy prowadzeniu walki biologicznej sygnałem do jej rozpoczęcia jest zaobserwowanie pierwszych, pojedynczych larw na liściach.

Zwalczanie mączlika szklarniowego należy prowadzić metodą biologiczną, która polega na wprowadzaniu na uprawę chronioną pasożyta i drapieżcę w dawkach zalecanych w etykietce środka. Do zwalczania mączlika wykorzystywane są m.in.: pasożytnicze błonkówki oraz drapieżne pluskwiaki, chrząszcze i roztocza. Należy pamiętać, aby bezpośrednio przed wprowadzeniem wrogów naturalnych usunąć ze szklarni żółte tablice lepowe.

W walce biologicznej można zastosować dwa warianty ochrony ogórków przed mączlikiem: metodę profilaktyczną i interwencyjną. W metodzie profilaktycznej wprowadzanie pasożytów rozpoczyna się w trzecim tygodniu po posadzeniu roślin na miejsce stałe i powtarza zgodnie z instrukcjami podanymi na opakowaniach. Po stwierdzeniu obecności pierwszych osobników mączlika na roślinach dawkę i częstotliwość wprowadzania pasożytów należy odpowiednio zwiększyć. W przypadku trudności w zwalczaniu należy wprowadzić dodatkowo drapieżne pluskwiaki lub chrząszcze. W metodzie interwencyjnej wprowadzanie pasożyta rozpoczyna się po stwierdzeniu pierwszych pojedynczych larw mączlika na spodniej stronie liści roślin rosnących w miejscach najcieplejszych. Zabieg powtarza się zgodnie z instrukcjami



Mączlik szklarniowy na liściu ogórka

podanymi na opakowaniach. W przypadku trudności w zwalczaniu należy dodatkowo wprowadzić drapieżne pluskwiaki lub chrząszcze. Introdukcję pasożytów kończy się po stwierdzeniu 90% spasożytowanych (czarnych) larw bądź poczwerek mączlika w uprawie. Larwy mączlika czernieją po 2 tygodniach od złożenia jaja przez pasożyta.

Do zwalczania mączlika można również użyć środka zawierające w swoim składzie zarodniki grzyba porażającego owady. Grzyb ten zwalcza wszystkie stadia rozwojowe mączlika szklarniowego. Najlepszy efekt zwalczania uzyskuje się w temperaturze 20–25°C oraz wilgotności około 80% utrzymywanych przez okres, co najmniej 12 godzin od zastosowania. Opryskiwanie powinno odbywać się późnym popołudniem lub wcześniej rano.

Jeżeli opisana wyżej metoda biologiczna nie przynosi efektów i liczebność mączlika wzrasta, konieczne jest wtedy przeprowadzenie cyklu zabiegów opryskiwania (zabiegi powtarzane w miarę potrzeby co 7 dni) środkami zarejestrowanymi do zwalczania mączlika.

Ziemiórki

Ziemiórki żyją w rozkładających się szczątkach organicznych podłoża, skąd chętnie przenoszą się na rośliny uszkadzając korzenie, szyjkę korzeniową i części przyziemne.

Morfologia i biologia. Dorosłe muchówki, długości około 3 mm mają czarną głowę i przedplecze oraz zielonkawo brązowy odwłok i długie czarne nogi. Kształtem przypominają komara, z długimi odnóżami. Larwy mają ciemną głowę, wąskie, przezroczyste ciało z wyraźnie widocznym przewodem pokarmowym, dorastają do 8 mm. Przy temperaturze około 20°C cykl rozwojowy jednego pokolenia trwa przeciętnie 20–30 dni. Ziemiórki preferują wilgotne podłoża bogate w rozkładającą się substancję organiczną. Mogą też występować na inertnych podłożach (np. wełnie mineralnej) opanowanych przez glony lub mchy, zwłaszcza tych, które były już używane w poprzednich cyklach produkcyjnych.

Ziemiórki żyją w rozkładających się szczątkach organicznych podłoża, skąd chętnie przenoszą się na rośliny uszkadzając korzenie, szyjkę korzeniową i części przyziemne.

Szkodliwość. Larwy ziemiórek żerują gromadnie, w wierzchniej warstwie podłoża, po kilkadziesiąt sztuk. Początkowo są one saprofagami, żerującymi w rozkładającej się tkance roślinnej. Uszkodzenia, polegające na zjadaniu korzeni i uszkodzaniu szyjki korzeniowej, powodują starsze larwy, głównie na młodych roślinach, żyjące gromadnie w strefie korzeniowej ogórka. Opanowane przez ziemiórki rośliny źle rosną, żółkną i zagniwają u podstawy przy szyjce korzeniowej.

Rozkruszek korzeniowy

Morfologia i biologia. Ten niewielki roztocz ma owalne, mocno wypukłe, bezbarwne, błyszczące, pokryte krótkimi szczecinkami ciało. Samica osiąga 0,5mm długości, samiec 0,5 – 0,7 mm. Zimują osobniki dorosłe i nimfy w resztkach poźniwnych, przechowalniach, szklarniach, pieczarkarniach, kompoście. Oprócz roślin, rozkruszki mogą rozwijać się w ziemi, na rozkładających się szczątkach roślinnych i zwierzęcych, grzybach i produktach magazynowych. Szkodniki te rozprzestrzeniają się z ziemią i opanowanymi produktami rolnymi. Do szklarni najczęściej są zawlekanie z podłożem, głównie ze słomą używaną przy uprawie ogórków prowadzonej na balotach bądź wałach ze sprasowanej słomy. Czasem mogą też przedostać się z zarażoną rozsada.

Szkodliwość. Na ogórkach rozkruszki uszkadzają korzenie roślin, podstawę łodygi i dolne liście wgryzając się w tkankę rośliny. Na powierzchni pojawiają się brązowe kanaliki, z których wysypuje się brunatny proszek – uszkodzona tkanka i odchody rozkruszków. Obecność tego roztocza powoduje zahamowanie wzrostu, utratę jędrności i więdnienie roślin. Korzenie zaczynają zamierać, a wtórne porażenie przez choroby może doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.

Profilaktyka i zwalczanie ziemiórek i rozkruszków

Przed wprowadzeniem do obiektu podłoża (takiego jak torf, kora, słoma, itp.) należy sprawdzić, czy nie zawiera ono larw lub bobówek ziemiórek. Dotyczy to głównie upraw rozpoczynanych w okresie zimowym bądź wczesnowiosennym.

Podłoże takie powinno być odkażone termicznie (przez parowanie w temperaturze 90–100°C przez 20–30 minut do głębokości 30 cm). W okresie letnim rośliny uprawiane pod okryciem są dosyć szybko zasiedlane przez ziemiórki nalatujące z zewnątrz, w trakcie wietrzenia pomieszczeń. Lustracje upraw powinno prowadzić się co najmniej raz w tygodniu, obserwując podłoże, po którym dorosłe bardzo szybko się poruszają

Do zwalczania ziemiórek i rozkruszków wykorzystywane są pasożytnicze nicienie. Nicienie należy wprowadzić po stwierdzeniu szkodników na podłożu bądź larw w strefie korzeniowej. Środek można stosować w formie podlewania bezpośrednio do doniczek lub do opryskiwania, najlepiej w fazie ukorzeniania. Po zabiegu rośliny dobrze jest ponownie opryskać czystą wodą w celu zmycia nicieni z liści do podłoża. Zabieg przeprowadzać ściśle wg instrukcji.

Drugą grupą organizmów wykorzystywanych do zwalczania ziemiórek i rozkruszków są drapieżne roztocza. Drapieżniki można wprowadzać zapobiegawczo, w 2 - 3 tygodniu od posadzenia roślin, lub interwencyjnie – na początku pojawienia się szkodnika. Najczęściej przeprowadza się jednorazową introdukcję, liczbę drapieżców określając na podstawie liczebności szkodnika.

Jeżeli opisana wyżej metoda biologiczna nie przynosi efektów i liczebność ziemiórek utrzymuje się na wysokim poziomie, konieczne jest przeprowadzenie zabiegu opryskiwania środkami zarejestrowanymi do zwalczania ziemiórek.

V. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty) występują powszechnie w roślinach uprawnych w nasileniu uzasadniającym potrzebę ich zwalczania lub podjęcie działań zmierzających do ograniczenia powodowanych przez nie zagrożeń. Ochrona roślin ma za zadanie zapobieganie obniżaniu się plonów przez choroby, szkodniki i chwasty oraz zabezpieczenie ziemioplodów w magazynach i w czasie przechowywania. Istotne jest też zapobieganie przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych na obszary, na których dotychczas nie występowały.

5.1. Integrowana ochrona roślin

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod ochrony roślin, w szczególności metod nie chemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje w pełni wiedzę o organizmach szkodliwych dla roślin, w szczególności o ich biologii i szkodliwości, w celu określenia optymalnych terminów dla podejmowania działań zwalczających te organizmy. Wykorzystuje też naturalne występowanie organizmów pożytecznych, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych dla roślin, a także posługuje się ich introdukcją. Tym samym integrowana ochrona roślin pozwala ograniczyć stosowanie chemicznych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum i w ten sposób ograniczyć presję na środowisko naturalne oraz chroni bioróżnorodność środowiska rolniczego.

Ogólne zasady integrowanej ochrony roślin:

1. Zapobieganie występowaniu i namnażaniu się organizmów szkodliwych lub ograniczanie ich negatywnego wpływu, które powinno być osiągnięte m.in. przez:

- stosowanie właściwej agrotechniki,
 - stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych oraz materiału siewnego i nasadzeniowego poddanego ocenie zgodnie z przepisami o nasiennictwie,
 - stosowanie zrównoważonego nawożenia i nawadniania,
 - zapobieganie introdukcji organizmów szkodliwych,
 - ochrona i stwarzanie warunków sprzyjających występowaniu organizmów pożytecznych,
 - stosowanie środków higieny fitosanitarnej w celu zapobiegania rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych.
2. Monitorowanie występowania organizmów szkodliwych.
Decyzje o wykonaniu zabiegów ochrony roślin powinny być podejmowane w oparciu o monitoring występowania organizmów szkodliwych. Należy wykorzystać w pełni wiedzę o biologii organizmów szkodliwych dla roślin.
3. Zwalczanie organizmów szkodliwych dla roślin należy prowadzić z wykorzystaniem w pierwszej kolejności metod biologicznych, fizycznych i agrotechnicznych, przedkładając je nad metody chemiczne. Stosowanie środków ochrony roślin powinno być ograniczone do niezbędnego minimum, w szczególności poprzez zredukowanie dawek lub ograniczenie ilości wykonywanych zabiegów. Dokonując wyboru środków ochrony roślin należy wybierać takie preparaty, które mogą powodować jak najmniej skutków ubocznych dla zdrowia ludzi i środowiska, a także stosować środki w sposób ograniczający ryzyko powstania odporności u organizmów szkodliwych

5.2 Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie ogórka

Zapobieganie rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych wiąże się ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których możemy zaliczyć następujące zabiegi:

- Staranne sprzątnięcie resztek roślinnych po zakończonym sezonie, które mogą być miejscem zimowania organizmów szkodliwych.
- Dokładna dezynfekcja obiektów uprawowych, podłoża, narzędzi i materiałów wykorzystywanych przy prowadzeniu produkcji, po zakończonym cyklu produkcyjnym. W przypadku szklarni skuteczną metodą jest gazowanie pustych pomieszczeń uprawowych przez spalanie siarki po zakończeniu zbiorów. W tym celu spala się siarkę w dawce 15 g/m³. Na 1 kg siarki należy dodać 40 g saletry. Czas gazowania to 12–24 godziny. Temperatura w szklarni w czasie gazowania powinna wynosić 15–30°C.
- Dezynfekcję podłoża przeprowadza się stosując odkażanie termiczne parą wodną. Na kilka dni przed odkażaniem podłoże należy w miarę głęboko wzruszyć np. glebogryzarką i nawilżyć. Odkażanie przeprowadza się przy pomocy specjalnych wytwornic pary, którą wprowadza się do głębokości 20–30 cm. Aby zabieg był skuteczny temperatura ziemi powinna być utrzymywana na poziomie 90–100°C przez 20 – 30 minut. Temperaturę i czas zabiegu należy kontrolować w miejscach najtrudniejszych do ogrzania. Odkażając podłoże zwalczą się drutowce, pędraki, gąsienice rolnic, larwy komarnic, leniowatych, a także guzaki i inne fitofagiczne nicienie glebowe.
- Produkcja rozsady prowadzona w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy. W przypadku użycia podłoża wytwarzanych we własnym zakresie, należy je odkażać termicznie lub chemicznie. Do produkcji rozsady należy używać materiał kwalifikowany, wolny od patogenów (odkażony chemicznie bądź termicznie).
- Zakładanie uprawy ze zdrowej rozsady, nieporażonej przez patogeny. Wiele szkodników może bardzo wcześnie zasiedlać rośliny, już na etapie produkcji rozsady, z którą następnie są wnoszone na miejsce uprawy, dlatego należy kontrolować jakość roślin przeznaczonych do nasadzeń. Rozsadę porażoną należy bezwzględnie usuwać, a uprawę

zakładać z roślin wolnych od szkodników, gdyż zawleczenie ich do obiektu spowoduje bardzo szybkie namnożenie i porażenie młodych, mało odpornych roślin, co w bardzo krótkim czasie może doprowadzić do zahamowania wzrostu, a nawet zniszczenia całej plantacji.

- Systematyczne czyszczenie pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do pielęgnacji roślin w trakcie uprawy. Istotna jest dbałość o sprzęt uprawowy, jak również o odzież ochronną pracowników, gdyż czynniki te mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych pomiędzy obiektami w trakcie prowadzenia uprawy.
- Systematyczne przeprowadzanie lustracji plantacji pod kątem występowania organizmów szkodliwych, rozpoznawanie sprawców oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania. Niektóre szkodniki mogą występować placowo w uprawie i wystarczy wykonanie zabiegu chemicznego tylko w miejscach ich występowania. Prowadzenie lustracji wymaga znajomości objawów chorobowych na roślinach, szkodników i chwastów. Umiejętność rozpoznawania patogenów stanowi podstawę podejmowania decyzji o wykonaniu zabiegu i doboru odpowiedniego środka.
- Nie dopuszczanie do wzrostu i kwitnięcia chwastów w uprawie i w najbliższym sąsiedztwie obiektów uprawowych. Kwitnące chwasty mogą przywabić szkodniki w pobliże szklarni powodując wcześniejsze zasiedlanie uprawy. Stanowią bazę pokarmową form dorosłych niektórych szkodników pomidora, nalatujących z zewnątrz. Mogą również być, w okresie letnim miejscem żerowania i rozmnażania się szkodników szklarniowych, które wracając na uprawę będą powodować szybki wzrost liczebności populacji i uniemożliwią skuteczne ich zwalczanie.

5.3. Zasady obserwacji organizmów szkodliwych

Do prowadzenia skutecznej ochrony przed organizmami szkodliwymi niezbędne są informacje o występowaniu tych organizmów, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby.

Monitoring to regularne obserwacje występowania wybranych organizmów szkodliwych na plantacjach, np. chorób, gatunków szkodników oraz zachodzących zmian w ich populacji w określonym czasie. Warunkiem prowadzenia monitoringu jest dobra znajomość organizmów szkodliwych, ich biologii, wymagań siedliskowych czy rejonów występowania. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, metody obserwacji i częstotliwości ich wykonania.

Obecnie w uprawach warzyw, do odławiania owadów używa się różnego rodzaju pułapki chwytne, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu szkodników używa się żółte i niebieskie tablice lepowe. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być umocowane tak, aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Wadą tych pułapek jest równoczesne odławianie innych, licznych gatunków owadów, oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

Pułapki zapachowe. Łatwiejsze w stosowaniu oraz skuteczniejsze w odławianiu szkodników są pułapki, zawierające różne chemiczne substancje wabiące, jak atraktanty, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach). Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi kawałki ziemniaka, marchwi lub buraka skutecznie wabią drutowce i rolnice, a piwo ślimaki.

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe - wydzielane przez osobniki jednej płci wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu, np. żerowania,

zimowania itp. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki.

W przypadku chorób infekcyjnych należy regularnie lustrować pomieszczenia uprawowe, zwykle w kilkudniowych odstępach, w celu jak najwcześniejszego wykrycia ognisk chorobowych. Jednakże w okresach sprzyjających rozwojowi szybko szerzących się chorób, np. zaraza ziemniaka, szara pleśń, mączniak prawdziwy, lustrację należy przeprowadzać codziennie.

5.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Stosowanie środków ochrony roślin, jak i niektóre niechemiczne metody zwalczania agrofagów, mogą negatywnie wpływać na rozwój organizmów pożytecznych, spełniających ważną rolę w agroflocenozach, głównie w ograniczaniu występowania szkodników. Organizmy pożyteczne dobrze namnażają się w sprzyjających warunkach, dlatego też konieczne jest podejmowanie działań zmierzających do stwarzania im jak najkorzystniejszych warunków rozwoju. Z drugiej jednak strony, stosowanie środków chemicznych może stymulować rozwój niektórych grup organizmów pożytecznych. Przykładem może być chemiczne odkażenie gleby dazometem, gdyż zabieg ten zwiększa populacje fluoryzujących *Pseudomonas*, które są istotnym czynnikiem decydującym o kształtowaniu się naturalnej, mikrobiologicznej oporności gleby w stosunku do patogenów glebowych.

Przy prowadzeniu ochrony integrowanej do zwalczania szkodników wykorzystywane są żywe organizmy: pasożytnicze lub drapieżne owady, biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego, wirusowego, grzybowego oraz biopreparaty zawierające riketsje, pierwotniaki i nicienie.

Dla uzyskania wysokiej skuteczności działania organizmów pożytecznych należy koniecznie zapewnić optymalne warunki dla ich rozwoju, poprzez utrzymanie odpowiedniej wilgotności i temperatury, zapewnienie źródeł zastępczego pokarmu itp. Wykonując zabiegi uprawowe trzeba zadbać, aby podczas defoliacji, cięcia roślin oraz zbiorów nie usunąć z materiałem roślinnym entomofagów, co może spowodować znaczne zmniejszenie ich populacji. Można usuwany materiał roślinny zostawić na krótki okres czasu w obiekcie, pozwalając stadiom ruchomym entomofagów na przemieszczenie się z powrotem na rośliny.

Trzeba pamiętać, że inne środki chemiczne wykorzystywane w uprawie (fungicydy, nawozy dolistne) mogą również oddziaływać szkodliwie na organizmy pożyteczne. Przed zastosowaniem tych środków koniecznie trzeba upewnić się o braku ich szkodliwego oddziaływania lub zasięgnąć informacji u konsultantów/dystrybutorów tych środków, ponieważ ich działanie może być mniej selektywne niż wskazano na etykiecie.

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W przypadku konieczności przeprowadzenia zabiegu opryskiwania, przy braku środków selektywnych, do zabiegu należy wybierać środki o jak najkrótszym okresie karencji. Dzięki temu już po upływie 2–3 dni możliwa będzie ponowna introdukcja organizmów pożytecznych na uprawę.

Tam gdzie jest to możliwe należy unikać stosowania środków chemicznych w formie opryskiwania, ponieważ w największym stopniu wpływa ona negatywnie na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczną formą stosowania środków chemicznych jest zaprawianie nasion bądź stosowanie ich doglebowo - jako granulaty lub podlewanie roślin.

5.5 Powstawanie odporności organizmów szkodliwych na środki ochrony roślin i metody jej ograniczania

Organizmy szkodliwe wykazują zróżnicowaną reakcję na środki ochrony roślin, gdyż w każdej populacji znajdują się osobniki o zwiększonej tolerancji lub odporności na ich działanie. Wystąpieniu odporności sprzyjają uproszczenia w pielęgnacji roślin, a także duża częstotliwość stosowania środków z tej samej grupy chemicznej, wynikająca niejednokrotnie z małego asortymentu środków dopuszczonych do stosowania.

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne. Prowadzenie zwalczania szkodników z wykorzystaniem wyłącznie metody chemicznej, przy użyciu tych samych związków chemicznych (brak rotacji środków) powoduje silną presję środowiska na populację szkodnika, prowadząc do eliminacji osobników wrażliwych. W populacji pozostają prawie wyłącznie osobniki odporne, które rozmnażając się, przekazują cechę odporności następnym pokoleniom. Większość gatunków szkodliwych owadów występujących pod osłonami charakteryzuje się bardzo wysokim współczynnikiem rozmnażania, związanym z możliwością przejścia kilku – kilkunastu cykli rozwojowych w ciągu sezonu. Powoduje to przekazanie cechy odporności bardzo dużej liczbie osobników w bardzo krótkim czasie.

Szybkość powstawania odporności zależy m.in. od używanych do ochrony pestycydów, ich toksyczności, wielkości dawek (stosowanie zoocydów w niepełnych, subletalnych dawkach) oraz częstotliwości zabiegów (brak rotacji z innymi zoocydami).

Powstaniu odporności szkodników na zoocydy zapobiegają takie czynniki jak: ograniczenie liczby zabiegów wykonywanych tym samym zoocydem lub innym należącym do tej samej grupy chemicznej w ciągu jednego cyklu uprawowego; rotacja pestycydów – używanie środków należących do różnych grup chemicznych; stosowanie zoocydów o różnych mechanizmach działania, wykonywanie zabiegów w fazie największej wrażliwości szkodnika na środek; stosowanie zoocydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie szkodników; uwzględnienie w systemie zwalczania innych metod ochrony roślin.

5.6. Metody zwalczania organizmów szkodliwych w uprawach ogórka pod osłonami

5.6.1. Metoda agrotechniczna

To przede wszystkim wprowadzanie do uprawy nowoczesnych elementów agrotechnicznych, pozwalających na regulowanie wzrostem i rozwojem uprawianych roślin oraz właściwe ich odżywianie. Podstawowe elementy agrotechniki prowadzonej w ramach integrowanej ochrony pod osłonami to:

- wprowadzanie najnowszych technologii produkcji – upraw izolowanych od gruntu szklarni, prowadzonych na podłożach mineralnych i organicznych oraz upraw bezglebowych: hydroponicznych i aeroponicznych, pozwalających na sterowanie wzrostem i rozwojem roślin,
- dobór obiektów do uprawy zapewniających przede wszystkim maksymalne wykorzystanie światła dziennego oraz utrzymywanie optymalnej temperatury powietrza i podłoża,
- zastosowanie wyposażenia technicznego obiektów, zapewniającego możliwość sterowania i utrzymania optymalnych parametrów klimatu obiektu - temperatury powietrza i podłoża, wilgotności powietrza i podłoża, intensywności naświetlenia (cieniowanie i doświetlanie roślin)
- stosowanie systemów do nawożenia płynnego - fertygacji, umożliwiającego prawidłowe nawadnianie i nawożenie roślin,
- wykorzystanie naturalnych odporności roślin poprzez odpowiedni dobór odmian tolerancyjnych na choroby i szkodniki,
- wykorzystanie roślin szczepionych na podkładkach odpornych na choroby i szkodniki.

5.6.2. Metoda hodowlana

Metoda ta polega na wprowadzaniu do produkcji nowych odmian uprawianych gatunków roślin o zwiększonej odporności na szkodnik, całkowicie odpornych (odmiany transgeniczne) i tolerancyjnych (obecność szkodników do pewnego poziomu ich liczebności nie wpływa znacząco na ilość uzyskanego plonu).

5.6.3 Kwarantanna

Metoda obejmująca zbiór przepisów i działań, których celem jest niedopuszczenie do przedostawania się na teren kraju nowych gatunków organizmów szkodliwych jak również zapobieganie rozprzestrzenianiu się i zwalczanie ważnych gospodarczo agrofagów na terenie kraju. Polska, będąc członkiem Unii Europejskiej, podlega przepisom EPPO (Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin), która określa wspólną politykę fitosanitarną w krajach członkowskich. EPPO ustaliła listę agrofagów kwarantannowych objętych specjalnymi regulacjami prawnymi w krajach członkowskich.

Lista aktualnych szkodników kwarantannowych dla poszczególnych gatunków roślin znajduje się na stronach Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa (<http://piorin.gov.pl>) i na stronach EPPO (<http://www.eppo.int>).

5.6.4 Metoda mechaniczna

Polega na mechanicznym ograniczaniu występowania i zwalczaniu agrofagów oraz niepoduszczaniu ich w pobliżu roślin uprawnych. Metoda ta może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich arealach ze względu na dużą pracochłonność i ograniczoną skuteczność.

Do najprostszycy czynności należy ręczne zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia. Dla zwiększenia skuteczności odłowów często można posłużyć się różnego rodzaju pułapkami chwytymi czy samolówkami:

- najprostsze to pułapki zapachowe zawierające przynęty pokarmowe lub inne atraktanty,
- tablice lepowe – oprócz funkcji sygnalizowania obecności szkodnika mogą, użyte w większej ilości, służyć do odławiania szkodników, zwłaszcza przy niewielkiej ich liczebności, w początkowej fazie zasiedlania uprawy,
- pułapki feromonowe, wykorzystujące najczęściej, jako atraktant, feromony płciowe – przywabiające do pułapki tylko określony gatunek szkodnika.

Inną czynnością ograniczającą liczebność szkodników jest przesiewanie torfu i substratów glebowych przeznaczonych na podłoże w uprawach pod osłonami w celu odsiania szkodników glebowych jak pędraki, drutowce, gąsienice rolnic, larwy komarnic i leni oraz innych szkodników glebowych.

W celu ograniczenia możliwości dostania się szkodników do wnętrza obiektu poleca się w przejściach i wietrzniakach zakładać specjalne siatki, lub zasłony – należy uważać, aby w ten sposób nie ograniczyć nadmiernie możliwości wietrzenia obiektu, ewentualnie zastosować wietrzenie dodatkowe (dmuchawy, wyciągi).

W przypadku chorób infekcyjnych, metoda mechaniczna polega głównie na wczesnym usuwaniu porażonych roślin.

5.6.5 Metoda fizyczna

Metoda wykorzystująca różne formy energii (niskich lub wysokich temperatur, światła, ultradźwięków, promieniowania nadfioletowego i podczerwonego) w celu zwalczania agrofagów:

- wysoka temperatura (gorąca woda, para wodna, powietrze) – odkażanie nasion, bulw, cebul, sprzętu, pojemników uprawowych itp., parowanie podłoża;

- niska temperatura – odkażanie nasion, wymrażanie w okresie zimowym szklarni i tuneli foliowych (tania i w miarę skuteczna metoda dezynfekcji, wymagająca jednak przerwania cyklu uprawowego na okres zimowy – łatwiejsza do przeprowadzenia w obiektach wolnostojących);
- promieniowanie nadfioletowe (UV) i podczerwone (IR) – odkażanie nasion, cebul, sadzonek, sprzętów używanych do prowadzenia uprawy itp. Promieniowanie UV wykorzystywane jest w praktyce do dezynfekcji pożywek hydroponicznych w zamkniętych systemach uprawy w szklarniach.

5.6.6 Metoda biologiczna

Przy prowadzeniu ochrony integrowanej, jako podstawową metodę zapobiegawczą i interwencyjną, służącą do zwalczania szkodników na początku ich wystąpienia powinno się stosować metodę biologiczną. Dla uzyskania wysokiej skuteczności działania organizmów pożytecznych należy koniecznie zapewnić optymalne warunki dla ich rozwoju, poprzez utrzymanie odpowiedniej wilgotności i temperatury, zapewnienie źródeł zastępczego pokarmu itp. Prowadząc ochronę z wykorzystaniem organizmów pożytecznych należy pamiętać, że zabiegi insektycydowe można wykonać tylko w ostateczności, najlepiej przy użyciu środków selektywnych, w jak najmniejszym stopniu oddziałujących na organizmy pożyteczne. Trzeba pamiętać, że inne środki chemiczne wykorzystywane w uprawie (fungicydy, nawozy dolistne) mogą również oddziaływać szkodliwie na organizmy pożyteczne. W uprawie ogórka szklarniowego do ochrony przed patogenami glebowymi przydatne są środki ochrony biologicznej, oparte na antagonistycznych organizmach *Pythium oligandrum*, *Trichoderma asperellum* lub *T. harzianum*.

5.6.7. Metoda chemiczna

Metoda integrowanej ochrony przed szkodnikami dopuszcza stosowanie chemicznych środków ochrony. Środki te powinny charakteryzować się wysoką selektywnością w stosunku do zoofagów (drapieżców i pasożytów), niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową. 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.

VI. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Współczesna ochrona roślin stawia wysokie wymagania między innymi technice ochrony roślin, ze szczególnym naciskiem na precyzyjną i przyjazną środowisku technikę opryskiwania. Obecnie coraz większą uwagę zwraca się też na **skażenia miejscowe** środkami ochrony roślin, które są wyjątkowo niebezpieczne dla miejsca skażenia jak też stanowią duże niebezpieczeństwo dla wód. Skażenia te powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwacza, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych.

6.1. Zasady stosowania środków ochrony roślin

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. W uprawach, w trakcie ich trwania, środki ochrony roślin podawać można przez linie kroplujące podczas nawadniania. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika. Miejsce takie, podczas zabiegu, dobrze jest w miarę możliwości osłonić od pozostałego obszaru uprawy. 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.

Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze, zabieg należy wykonać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub w późnych godzinach popołudniowych.

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.

6.2. Dobór techniki aplikacji środków ochrony roślin w uprawach pod osłonami

6.2.1. Opryskiwanie roślin

Efektywność zabiegów chemicznych, oprócz użytego środka ochrony roślin czy terminu wykonania zależy w głównej mierze od doboru aparatury użytej do opryskiwania i precyzji wykonania zabiegu. Warunkiem skutecznego stosowania preparatów zarówno o działaniu powierzchniowym jak i wgłębnym jest bardzo dokładne pokrycie cieczą roboczą opryskiwanych powierzchni roślin. Jednym z ważniejszych czynników gwarantujących dokładność takich zabiegów jest rozbitcie określonej objętości wody na jak najmniejsze krople. Im więcej mniejszych kropli udaje się wytworzyć z określonej objętości cieczy tym stopień pokrycia powierzchni będzie większy. Prowadząc zabiegi ochronne pod osłonami metodą opryskiwania poleca się użycie od 300 do nawet 2000 litrów wody na hektar. Tak duże zróżnicowanie ilości potrzebnej cieczy roboczej jest uzależnione głównie od fazy rozwojowej uprawianych roślin, czyli ich wielkości. Wpływ na ilość cieczy ma również typ stosowanego opryskiwacza i rodzaj użytej dyszy. Dysze wytwarzające mniejsze krople pozwalają na oszczędność wody zapewniając dokładne pokrycie roślin przy użyciu mniejszej ilości cieczy roboczej.

Generalną zasadą prowadzenia zabiegów opryskiwania pod osłonami jest taki dobór ilości cieczy roboczej, która zapewni pełne pokrycie powierzchni opryskiwanych roślin i jednocześnie nie doprowadzi do zjawiska skraplania się i ściekania cieczy z liści.

6.2.2. Zamgławianie roślin

Technika zamgławiania polega na bardzo silnym rozdrobnieniu kropeł. Małe i przez to lekkie krople unoszą się przez pewien czas w atmosferze szklarni w postaci mgły, po czym opadają na chronione rośliny bardzo precyzyjnie pokrywając ich powierzchnie. Przy użyciu zamgławiania, stopień rozdrobnienia kropeł jest zdecydowanie większy niż w przypadku

użycia opryskiwaczy. Zaletami zamgławiania jest 10-20-krotne zmniejszenie objętości cieczy użytkowej, oszczędność czasu pracy prawie o 90% w stosunku do opryskiwania, optymalne nanoszenie środków ochrony roślin, ograniczenie nawilżenia roślin, które sprzyja rozwojowi chorób grzybowych, oraz ograniczenie kontaktu osób wykonujących zabiegi ze środkami chemicznymi. Ze względu na sposób wytwarzania mgły, aerozole dzieli się na dwie grupy, tj. na aerozole kondensacyjne (mgła gorąca) i aerozole dyspersyjne (mgła zimna).

6.2.3. Podlewanie roślin

Podlewanie roślin jest specjalną czynnością umożliwiającą ograniczanie porażenia przez patogeny doglebowe. Podlewanie roślin najczęściej wymaga zastosowania zabiegów grubokroplistych, przy niskim ciśnieniu cieczy. Skuteczność metody wymaga zużycia na określoną powierzchnię dość dużej ilości wody (z reguły 2-4 l/m²) w zależności od objętości zastosowanego substratu jak i jego możliwości sorpcyjnych. Przez podlewanie można stosować również owadobójcze niczenie wykorzystywane do walki z ziemiórkami.

6.3. Wybór i przygotowanie aparatury do stosowania środków

Aby maksymalnie wykorzystać właściwości środka ochrony roślin, do wykonania zabiegu należy stosować odpowiedni sprzęt i właściwie dobrać parametry opryskiwania. Oprócz techniki opryskiwania ważne są również warunki wykonywania zabiegu, takie jak temperatura i wilgotność panujące w obiekcie. Wykorzystanie nowoczesnych technologii i nowych rozwiązań technicznych w produkcji opryskiwaczy umożliwia znaczne ograniczenie zanieczyszczenia środowiska naturalnego, a także poprawia efektywność zabiegów ochrony. Wybór odpowiedniego opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia uzależniony jest głównie od wielkości uprawy, a także od chronionych gatunków warzyw i zwalczanych agrofagów.

Korzyści ze sprawnego opryskiwacza: wysoka skuteczność działania środka ochrony roślin, możliwość zastosowania najniższej zalecanej dawki środka lub obniżenia jej wysokości, obniżenie kosztów zabiegu i całkowitych kosztów ochrony plantacji oraz bezpieczeństwo operatora, konsumentów żywności i środowiska.

Uszkodzenia roślin występujące po zastosowaniu środków ochrony roślin mogą być następstwem nieprawidłowości występujących podczas wykonywania zabiegów, np.:

- niewłaściwego doboru środka i jego dawki;
- wykonania zabiegu przy niewłaściwych warunkach atmosferycznych takich jak nadmierne nasłonecznienie, zbyt wysoka temperatura (powyżej 25°C), za niska wilgotność (poniżej 40%);
- niewłaściwe przygotowanie opryskiwacza - pozostałości, zanieczyszczenia po poprzednich zabiegach; nierównomierne wymieszanie cieczy w zbiorniku; zły dobór rozpylaczy i parametrów opryskiwania (np. ciśnienie robocze);
- niewłaściwe wykonanie zabiegu - nierównomierne rozprowadzenie cieczy na roślinach.

6.3.1 Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

Ciecz użytkową należy przygotowywać bezpośrednio przed wykonaniem zabiegu. Przed przystąpieniem do sporządzania cieczy użytkowej należy zapoznać się z etykietą-instrukcją środka ochrony roślin, dołączoną do każdego opakowania, w której zawarte są niezbędne wskazówki i informacje dotyczące możliwości dawkowania, sposobów nanoszenia na uprawę itp. Opróżnione opakowania po środkach należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową, a następnie uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać. Ciecz robocza nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, nawet przez kilka godzin, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.

6.4 Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

Aby zminimalizować skażenie terenu, prace przygotowawcze do zabiegu pestycydowego oraz mycie sprzętu należy wykonywać z dala od studni i wód powierzchniowych, na wybetonowanym podłożu. Najbezpieczniejsze dla środowiska jest wykorzystanie specjalnie do tego celu wykonanego stanowiska typu Biobed. Stanowisko takie powinno być zbudowane w odległości co najmniej 20 m od studni i zabudowań inwentarskich, być wyposażone w dostęp do bieżącej wody i mieć powierzchnię pozwalającą na swobodne umieszczenie i umycie użytkowanego w gospodarstwie sprzętu ochrony. Dla opryskiwaczy plecakowych czy wózkowych wystarczającą będzie powierzchnia około 4m² (2x2 m). W miejscu przeznaczonym pod biobed wybiera się ziemię na głębokość 0,5 - 0,7 m. Spód dołu powinien być szczelny aby nie dopuścić do przedostania się pozostałości po środkach ochrony do gleby i wód gruntowych. Zabezpieczenie to można wykonać np. z kilku warstw folii przykrytych gliną lub wybetonować szczelną warstwę grubości 5 - 10 cm. Brzegi dołu należy wzmocnić najlepiej betonowym fundamentem wykonanym z bloczków czy gotowych form (np. betonowe kręgi studzienne itp.). Wierzch biobedu należy przykryć sztywną ażurową konstrukcją umożliwiającą wygodne ustawienie i umycie opryskiwaczy.

Biobed wypełnia się mieszaniną rozdrobnionej słomy (50%), torfu (25%) i ziemi wybranej z wykopu (25%). Podłoże to pełni rolę biologicznego neutralizatora środków chemicznych. Bogata w materiał organiczny 50-centymetrowa warstwa wykazuje silne właściwości adsorpcyjne wiążąc cząsteczki związków chemicznych oraz tworzy doskonałe warunki dla rozwoju mikroorganizmów potrzebnych do biodegradacji tych związków. Szczelna warstwa na spodzie stanowiska powstrzymuje przesiąkanie środków ochrony z podłoża do gleby, ograniczając ryzyko skażenia wód podziemnych. W okresie nieużytkowania opryskiwacza (od jesieni do wiosny) w podłożu stanowiska dokonuje się degradacja zgromadzonych tam w sezonie środków ochrony do bardzo niskiego poziomu, często poniżej progu detekcji. Po 5-8 latach podłoże należy wymienić na nowe. Zużyte po rocznym okresie kompostowania podłoże można bezpiecznie rozrzucić po polu uprawnym.

6.5 Zasady bezpiecznej ochrony roślin dla pszczoł i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin są ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczoł na podstawie oceny poziomu ryzyka, zgodnie z wytycznymi Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPP0) PP 3/10. Są one klasyfikowane na dwie grupy:

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

Pestycydy (środki do zwalczania szkodników, patogenów i chwastów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczoł z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia i stosowane w warunkach polowych są dla nich bezpieczne. Do tych środków należą takie, z którymi pszczoły nie mają kontaktu np. zaprawy nasienne, środki doglebowe (za wyjątkiem środków systemicznych), środki stosowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod osłonami, jeśli nie są wykorzystywane owady zapylające oraz środki stosowane jako przynęty gryzoniobójcze. Podział zależy od tego, do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna. Należy pamiętać, że szklarnie i tunele foliowe są również odwiedzane przez pszczoły i inne owady zapylające. Stąd też także w uprawach pod osłonami należy zadbać o bezpieczeństwo tych owadów.

O stopniu toksyczności w stosunku do pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczoł:

Prewencja dla pszczół – jest to okres jaki musi upłynąć od wykonania zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny.

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

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny” dla pszczół) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest niewpuszczana przez strażniczki do ula, ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.

2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.

3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.

4. Przestrzegać okresów prewencji.

5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.

6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą, gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć.

Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Oddziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczół. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczoł.

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

VII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Środki ochrony roślin należy przechowywać w takich warunkach, aby utrzymać ich odpowiednią jakość, nie dopuścić do skażenia miejscowego ani do narażenia użytkownika i innych osób, zwłaszcza dzieci, na bezpośredni kontakt lub inne zagrożenia. Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu. Magazyn powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą „MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN”.

VIII. ZASADY EWIDENCJI STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN ORAZ WYSTĘPOWANIA ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Właściciele gospodarstw, jako użytkownicy profesjonalni, zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin. Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które zapisywane są w Notatniku Integrowanej Produkcji, jeśli rolnik ma wdrożony ten system produkcji lub w Notatniku Integrowanej Ochrony. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data

zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia, na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka, termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunków atmosferycznych w czasie zabiegu i in. Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolnym. Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin rolnik powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości patogenów lub powodowanych przez nie objawów (szkodniki, objawy chorób, chwasty). Przykład formularza do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin podano w tabeli 3.

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

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

IX. KLUCZ DO OKREŚLENIA WYBRANYCH FAZ ROZWOJOWYCH OGÓRKA

W końcu lat 90. XX wieku opracowano uniwersalną skalę BBCH, w której kody liczbowe przypisano poszczególnym etapom wzrostu i rozwoju rośliny. Skala BBCH jest skalą dziesiętną, w której cały okres rozwoju rośliny w okresie wegetacyjnym został podzielony na dziesięć głównych, wyraźnie różniących się faz rozwojowych i podrzędne fazy rozwojowe.. Skala dziesiętna BBCH oparta jest w dużym stopniu na skali Zadoks'a, która została opracowana dla zbóż. Obecnie Skala BBCH jest najbardziej popularną skalą opisującą rozwój roślin. Aby dokładnie wyznaczyć termin zabiegu lub datę wykonania oceny czy pomiarów należy podać numer głównej i numer podrzędnej fazy rozwojowej, np. 09. Do określenia kilka faz rozwojowych w ramach tej samej fazy głównej, można je zapisać używając znaku [-], np. BBCH 12-14, a do określenia faz zaliczanych do dwóch faz głównych należy je zapisać ze znakiem [/], np. BBCH 09/10.

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

- 00 000 Suche nasiona
- 01 001 Początek pęcznienia nasion
- 03 003 Koniec pęcznienia nasion
- 05 005 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
- 07 007 Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija okrywę nasienną
- 09 009 Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści

- 10 100 Liścienie całkowicie rozwinięte
- 11 101 Pierwszy liść właściwy na pędzie głównym całkowicie rozwinięty
- 12 102 Rozwinięty drugi liść właściwy na pędzie głównym
- 13 103 Rozwinięty trzeci liść właściwy na pędzie głównym
- 1. 10. Fazy trwają aż do...
- 19 109 Rozwiniętych 9 lub więcej liści na pędzie głównym (skala 2-stopniowa)
Na głównym pędzie rozwinięty 9 liść (skala 3-stopniowa)
- 110 Na głównym pędzie rozwinięty 10 liść
- 11. Fazy trwają aż do...
- 119 Na głównym pędzie rozwinięty 19 liść

Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych

- 21 201 Widoczny pierwszy, pierwszorzędowy pęd boczny
- 22 202 Widoczny drugi, pierwszorzędowy pęd boczny
- 2. 20. Fazy trwają aż do...
- 29 209 Widocznych 9 lub większa liczba pędów pierwszego rzędu
- 221 Widoczny pierwszy pęd drugiego rzędu
- 22. Fazy trwają aż do...
- 229 Widocznych 9 pędów drugiego rzędu
- 231 Widoczny pierwszy pęd trzeciego rzędu

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

- 51 501 Na pędzie głównym widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 52 502 Na pędzie głównym widoczny zawiązek drugiego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 53 503 Na pędzie głównym widoczny zawiązek trzeciego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 55 505 Na pędzie głównym widoczny zawiązek piątego pąka kwiatowego na wydłużonej szypułce
- 5. 50. Fazy trwają aż do...
- 59 509 Na pędzie głównym widocznych 9 lub więcej zawiązków pąków kwiatowych na wydłużonej szypułce
- 510 Na pędzie głównym widocznych 10 lub więcej zawiązków pąków kwiatowych na wydłużonej szypułce
- 51. Fazy trwają aż do...
- 509 Na pędzie głównym widocznych 19 lub więcej zawiązków pąków kwiatowych
- 521 Na pędzie drugiego rzędu widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego
- 531 Na pędzie trzeciego rzędu widoczny zawiązek pierwszego pąka kwiatowego

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- 61 601 Na pędzie głównym otwarty pierwszy kwiat

- 62 602 Na pędzie głównym otwarty 2 kwiat
- 63 603 Na pędzie głównym otwarty 3 kwiat
- 6. 60. Fazy trwają aż do...
- 69 609 Na pędzie głównym otwarty 9 kwiat
- 601 Na pędzie głównym otwarty 10 kwiat
- 61. Fazy trwają aż do...
- 619 Na pędzie głównym otwarty 19 kwiat
- 621 Na pędzie drugiego rzędu otwarty pierwszy kwiat
- 631 Na pędzie trzeciego rzędu otwarty pierwszy kwiat

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

- 71 701 Pierwszy owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 72 702 Drugi owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 73 703 Trzeci owoc na pędzie głównym osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 7. 70. Fazy trwają aż do...
- 79 709 9 lub większa liczba owoców na pędzie głównym osiągnęła typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 721 Pierwszy owoc na rozgałęzieniu drugiego rzędu osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą
- 731 Pierwszy owoc na rozgałęzieniu trzeciego rzędu osiąga typowy kształt i wielkość zbiorczą

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie nasion i owoców

- 81 801 10% owoców uzyskuje typową barwę
- 82 802 20% owoców uzyskuje typową barwę
- 83 803 30% owoców uzyskuje typową barwę
- 84 804 40% owoców uzyskuje typową barwę
- 85 805 50% owoców uzyskuje typową barwę
- 86 806 60% owoców uzyskuje typową barwę
- 87 807 70% owoców uzyskuje typową barwę
- 88 808 80% owoców uzyskuje typową barwę
- 89 809 Pełna dojrzałość: wszystkie owoce mają typową barwę

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

- 97 907 Rośliny zamierają
- 99 909 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

X. LITERATURA

- Baranowski T. i współ. (red. Pudelski T.) 2002. Uprawa warzyw pod osłonami. PWRiL, Warszawa, 358 ss.
- Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, Warszawa 243 ss.
- Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 432 ss.
- Boczek J., Lipa J.J. (red.) 1978. Ekologiczne podstawy biologicznego zwalczania szkodników. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa 594 ss.
- Dobrzańska J. 2003. Ogórki pod osłonami. Hortpress, Warszawa, 198 ss.

- Lipa J.J., Zych A. (red.) 1994. Kwarantannowe Agrofagi Europy. Inspektorat Kwarantanny Roślin, Warszawa, 1069 ss.
- Lisiecka J., Pudelski T. 2001. Uprawa ogórków w polu i pod nieogrzewanymi osłonami. Plantpress, Kraków, 121 ss.
- Pruszyński S. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 47 (1): 103–107.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań, 56 ss.
- Pruszyński S. i współ. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52 (4): 843–848
- Sierpińska A. 1997. *Bacillus thuringensis* – stan obecny i perspektywy wykorzystania w ograniczaniu liczebności owadów liściożernych. Sylwan 9: 63-70
- Szwejda J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 45 (1): 469–476.
- Ślusarski C. 2005. Integrowane zwalczanie patogenów glebowych w uprawie warzyw pod osłonami. Owoce Warzywa Kwiaty 17-18: 32-34.
- Ślusarski C. 2008. Odglebowe choroby ogórków szklarniowych. Hasło Ogrodnicze 10: 86-91.
- <http://www.eppo.int/QUARANTINE/listA2.htm> - Lista szkodników kwarantannowych wg EPPO: dostępność na dzień 01.03.2013
- <http://www.iop.krakow.pl/gatunkiobce> - Lista gatunków obcych i inwazyjnych w faunie Polski: dostępność na dzień 01.03.2013