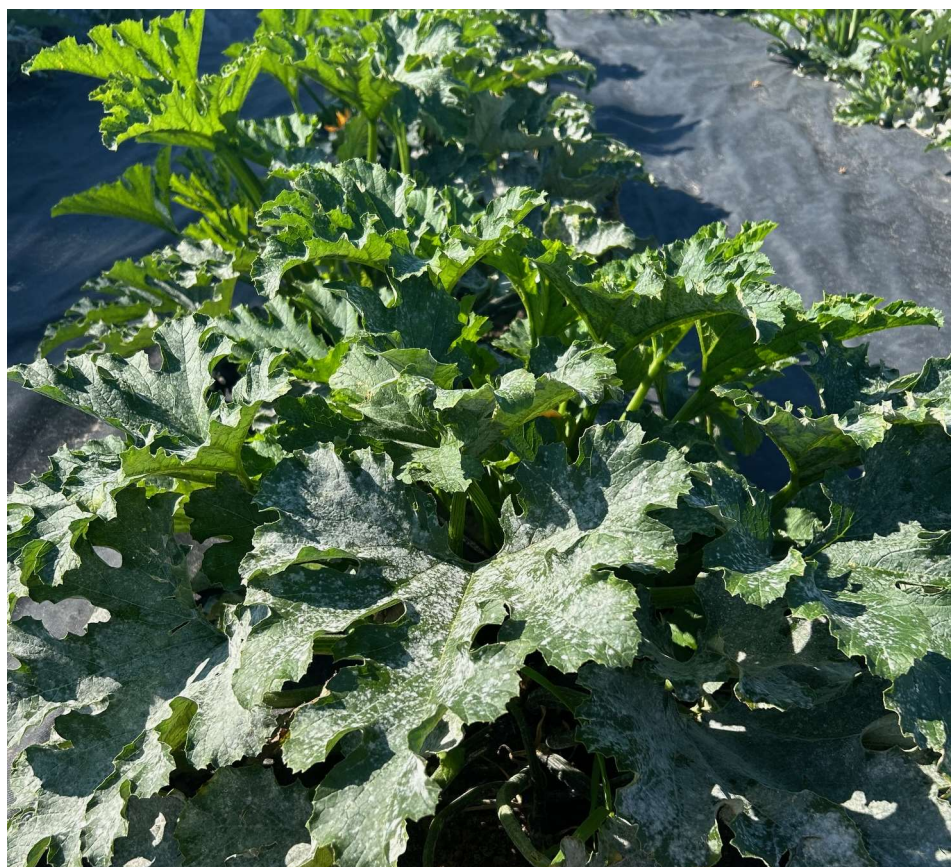


INSTYTUT OGRODNICTWA – PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY CUKINII W UPRAWIE EKOLOGICZNEJ



Skierniewice, 2025

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Magdaleny Ptaszek

Autorzy:

dr Magdalena Ptaszek

dr Michał Hołodaj

dr Anna Jarecka-Boncela

dr hab. Beata Komorowska, prof. IO

mgr inż. Artur Kowalski

dr Agnieszka Włodarek

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO

prof. dr hab. Bożena Matysiak

Recenzenci:

dr Monika Michalecka, dr Wojciech Piotrowski, Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice

ISBN: 978-83-67039-66-6

Opracowanie przygotowano w ramach Zadania Celowego 7.2 „Opracowanie technologii produkcji warzyw i grzybów jadalnych w systemie ekologicznym” (Obszar 7. „Sadownictwo i warzywnictwo metodami ekologicznymi”) finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

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

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP	5
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI).....	6
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY CUKINII PRZED CHOROBYMI	12
1. Zgorzel siewek	12
2. Mączniak prawdziwy dyniowatych	14
3. Mączniak rzekomy dyniowatych	17
3. Szara pleśń	19
5. Czarna zgnilizna zawiązków i pędów roślin dyniowatych	22
6. Fuzaryjna zgorzel dyniowatych	24
7. Alternarioza.....	26
8. Fytoftoroza cukinii	28
9. Bakteryjna kanciasta plamistość liści	30
10. Mozaika cukinii	32
11. Mozaika ogórka	36
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY CUKINI PRZED SZKODNIKAMI	38
1. Śmietki glebowe.....	38
2. Przędziorek chmielowiec	40
3. Wciornastek tytoniowiec.....	43
4. Mszyca brzoskwińska.....	45
5. Mszyca ogórkowa	47
6. Zmienik lucernowiec.....	50
7. Rolnice	52
V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE (CHOROBY NIEIFEKCYJNE) CUKINII	55
Choroby fizjologiczne cukinii.....	55
Niedobór azotu (N)	56
Niedobór fosforu (P).....	57
Niedobór potasu (K)	58
Niedobór magnezu (Mg).....	58
Niedobór żelaza (Fe).....	59
Niedobór wapnia (Ca).....	59
Niedobór manganu (Mn).....	60
Niedobór boru (B).....	61
Niedobór molibdenu (Mo)	61

Nieprawidłowe zapylenie.....	62
Nadmierna wilgotność gleby	63
VI. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH	65
VII. LITERATURA	67

I. WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w ekologicznej uprawie cukinii. Skierowany jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób cukinii i zawiera szczegółowe opisy objawów oraz warunków wpływających na rozwój chorób oraz możliwości ograniczania rozwoju patogenów. Głównie skupiono się na elementach diagnostyki symptomów chorób, wzbogacając je zdjęciami. W części drugiej, dotyczącej szkodników, przedstawiono zagrożenie upraw cukinii powodowane przez ich występowanie, opisano rodzaje uszkodzeń i cechy szkodników niezbędne do ich rozpoznania. Przedstawiono zarys biologii szkodników, jak również sposób prowadzenia monitoringu, a tam, gdzie było to możliwe, podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających. W części trzeciej opracowania opisano objawy towarzyszące zaburzeniom fizjologicznym (choroby nieinfekcyjne), w tym niedoborom poszczególnych pierwiastków.

Poprawne rozpoznanie sprawców chorób oraz właściwa identyfikacja szkodników stanowią podstawę do zastosowania właściwych metod ochrony cukinii. Monitoring zagrożeń w oparciu o regularne lustracje upraw cukinii i najbliższego otoczenia jest elementem wspomagającym podjęcie decyzji odnośnie odpowiedniej do danej sytuacji strategii postępowania. W wielu przypadkach pomocne są stacje meteorologiczne, zlokalizowane niedaleko upraw, gdzie wykorzystywać można dane (temperatura powietrza i gleby, opad deszczu, czas zwilżenia liści) do prognozowania i sygnalizacji zagrożeń w oparciu o modele matematyczne. Ułatwia to określenie czasu pojawienia się czynnika sprawczego, tym samym podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu. Do narzędzi pomocniczych w określaniu obecności szkodników zaliczyć można: pułapki feromonowe, jak również barwne tablice lepowe.

Wykazy środków ochrony roślin oraz substancji podstawowych i nawozów dopuszczonych w ekologicznej produkcji znajdują się na stronach:

- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin-w-rolnictwie-ekologicznym>
- <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wykaz-zatwierdzonych-w-ue-substancji-podstawowych>
- <https://iung.pl/informacje/do-pobrania>

Pragniemy również zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Ekologicznej Produkcji Cukinii dostępnej na stronach Instytutu Ogrodnictwa – PIB (www.inhort.pl).

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)

Przepisy dotyczące rolnictwa ekologicznego zawarte są w Ustawie z dnia 23 czerwca 2022 r. o rolnictwie ekologicznym i produkcji ekologicznej, Rozporządzeniu PE i Rady (UE) 2018/848 z dnia 30 maja 2018 r. w sprawie produkcji ekologicznej i znakowania produktów ekologicznych oraz w przepisach wydanych na podstawie powyższych aktów prawnych. W dniu 15 lipca 2021 r. wprowadzono **Rozporządzenie wykonawcze Komisji (UE) 2021/1165 zezwalające na stosowanie niektórych produktów i substancji w produkcji ekologicznej oraz ustanawiające ich wykazy** i zgodnie z jego art. 1. dotyczącym substancji czynnych w środkach ochrony roślin (...) jedynie substancje czynne wymienione w Załączniku I do niniejszego rozporządzenia mogą być zawarte w środkach ochrony roślin stosowanych w produkcji ekologicznej (...), pod warunkiem, że te środki ochrony roślin:

1. zostały dopuszczone na mocy rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009;
2. są stosowane zgodnie z warunkami stosowania określonymi w zezwoleniach na produkty, które je zawierają, udzielonych przez państwa członkowskie (Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin>);
3. są stosowane zgodnie z warunkami określonymi w załączniku do rozporządzenia wykonawczego Komisji (UE) nr 540/2011.

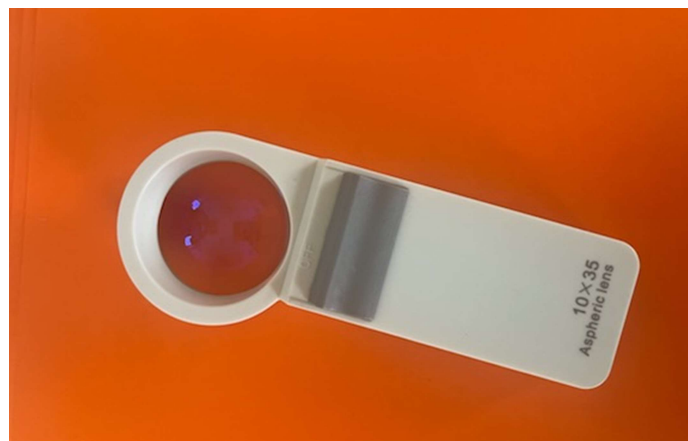
Ochrona roślin przed szkodliwymi agrofagami w rolnictwie ekologicznym polega na stosowaniu odpowiednich praktyk agrotechnicznych, jak również wykorzystaniu dostępnych metod hodowlanych, fizycznych, mechanicznych oraz biologicznych. Do ochrony roślin przed patogenami i szkodnikami należy wprowadzać zarejestrowane środki ochrony, dostępne preparaty mikrobiologiczne, substancje podstawowe oraz przygotowane we własnym zakresie wyciągi roślinne, gnojówki, wywary itp.

Podstawą prawidłowej ochrony jest:

- Umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, sposobów prognozowania terminu pojawienia się szkodników, prawidłowej oceny ich liczebności oraz zagrożenia uprawy.

- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.
- Znajomość fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętność rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomość przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

Do **monitorowania** szkodliwych agrofagów oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne sposoby i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych metod jest **lustracja**, która polega na przeglądaniu roślin na plantacji, dzięki czemu możliwe jest rozpoznanie niektórych szkodników na podstawie ich wyglądu lub spowodowanych przez nie uszkodzeń. Metoda ta jest także pomocna w określaniu obecności fauny pożytecznej. Do prawidłowej identyfikacji owadów bardzo przydatne są lupy o powiększeniu co najmniej 10-krotnym, wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często konieczne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych części roślin i ich ocena w laboratorium przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (binokularu). Metoda ta jest wykorzystywana do określenia objawów żerowania przędziorków, mszyc, śmiatek czy zmieników. Uszkodzenia liści przez przędziorka widoczne są w postaci mozaikowatych przebarwień na górnej stronie liści, co należy potwierdzić obecnością stadiów ruchomych (osobników dorosłych i larw) przędziorka na dolnej stronie liści, najlepiej, posługując się w tym celu lupą. Uszkodzenia liści powodowane przez mszyce ocenia się na podstawie ich wyglądu; są one najczęściej zniekształcone i odbarwione, a prawie zawsze pokryte rosą miodową i wylinkami mszyc.



Lupa (fot. G. Soika)



Binokular (fot. G. Soika)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie cukinii są:

- Barwne tablice lepowe, pułapki z feromonem lub naczynia wodne (pułapki Moerickego) .



Barwne tablice lepowe do monitorowania szkodników
(Fot. G. Soika)



Żółte naczynie do monitorowania śmietek (Fot. G. Soika)



Pułapka z feromonem do monitoringu zmienika lucernowca

Źródło: <https://medchem.pl/sklep/zestawy-z-pulapkami/zestawy-z-kominowymi-pulapkami-feromonowymi/zestaw-pulapka-kominowa-trociniarka-czerwica-cossus-cossus/>

Wadą tej metody jest odławianie poza szkodliwymi owadami także owadów pożytecznych i obojętnych dla chronionej uprawy.

Do **monitorowania chorób** cukinii najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin na plantacji oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa. Zazwyczaj jednak

konieczne jest pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin lub całych roślin i ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy zgniliznę korzeni i/lub podstawy pędu), wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy laboratoryjnej z zastosowaniem różnych metod, w tym bazujących na technikach biologii molekularnej. Analizy takie wykonują m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Instytut Ochrony Roślin – PIB oraz Instytut Ogrodnictwa – PIB, Instytut Ochrony Roślin – PIB. Rośliny przeznaczone do analizy mykologicznej nie mogą być całkowicie zamarte czy zaschnięte, a objawy choroby powinny być widoczne, w tzw. aktywnym stadium rozwoju. Jest to istotne z uwagi na pierwszy etap metody klasycznej - hodowlanej, w którym wyklada się tkanki roślin z pogranicza chorej i zdrowej, na podłoża do wzrostu mikroorganizmów patogenicznych dla roślin, w celu ustalenia ich tożsamości. W przypadku patogenów glebowych do laboratorium należy dostarczyć nie tylko całe rośliny z systemem korzeniowym, ale także pobrane spod nich podłoże (ok. 0,5 kg).



Mikroskop wykorzystywany do identyfikacji zarówno patogenów jak i szkodników roślin
(fot. M. Ptaszek)

Do analiz wirusologicznych zaleca się pobranie kilku w pełni wykształconych liści, pochodzących z różnych łodyg należących do tej samej rośliny. Liście nie mogą być zaschnięte lub zgniłe. Do badań mogą być pobrane również łodygi i owoce. Wykrywanie wirusów roślinnych możliwe jest w ciągu całego sezonu wegetacyjnego.

Monitoring występowania chorób i szkodników powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet na poszczególnych fragmentach pola, czy na różnych odmianach cukinii. Jego celem jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników i na tej podstawie ocena zagrożeń dla uprawy, a tam gdzie jest to możliwe, porównanie danych z progami zagrożenia.

Próg zagrożenia określa liczebność agrofaga, przy której należy podjąć jego zwalczanie, by nie dopuścić do uszkodzenia roślin mającego wpływ na wzrost i plonowanie. Natomiast podstawą strategii ochrony upraw cukinii przed chorobami są zabiegi profilaktyczne.

Należy podkreślić, że prowadzenie systematycznych notatek z kolejnych lustracji w poszczególnych latach znacznie ułatwia przewidywanie występowania zarówno chorób, jak i szkodników cukinii w kolejnym sezonie.

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkukrotne w ciągu sezonu określenie liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, czy całych roślin, wyrażone najczęściej w procentach, lub określenie liczby szkodników np. kolonii mszyc w przeliczeniu na jedną roślinę. Ocena ta wykonywana jest w odpowiedniej fazie rozwojowej rośliny oraz terminie pojawienia się szkodnika czy choroby, co jest niezbędne do **sygnalizacji** wystąpienia zagrożenia ze strony chorób i szkodników. Taki monitoring ułatwia podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegów profilaktycznych przed chorobami lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY CUKINII PRZED CHOROBYMI

1. Zgorzel siewek

Sprawca choroby

Sprawcami zgorzeli mogą być organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* lub *Phytophthora* jak również grzyby z rodzajów *Botrytis*, *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Alternaria* i inne.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogeny wywołujące zgorzel siewek mogą zasiedlać nasiona lub bytować w glebie, stając się pierwotnym źródłem infekcji.
- Wyróżnia się dwa rodzaje zgorzeli:
 - zgorzel przedwzrostowa (przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny) - zamieranie kielków przed wydostaniem się na powierzchnię podłoża.
 - zgorzel powzrostowa - siewki, pojedynczo lub placowo, słabo rosną, żółkną, więdną i stopniowo obumierają. Widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki kielków, system korzeniowy gnieje.
- Jeśli choroba wystąpi na tym etapie produkcji rozsady, może doprowadzić do masowego zamierania roślin.



Objawy zgorzeli siewek na ogórku (fot. A. Włodarek)

Warunki rozwoju choroby

- Patogeny zimują w formie strzępek, chlamydospor lub sklerocjów w glebie, w resztkach porażonych, obumarłych roślin.
- Wilgotne i zimne podłoże oraz duże zagęszczenie roślin w rzędzie, niedostateczna ilość światła oraz nadmierne nawożenie azotowe sprzyjają rozwojowi chorób.
- Zaskorupienie się gleby przed wschodami nasion także sprzyja rozwojowi choroby.

Terminy lustracji:

- Lustracje roślin należy prowadzić regularnie, od momentu siewu (BBCH 00-13) co 3-4 dni.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane i wolne od patogenów nasiona, kategorii kwalifikowane lub standard.
- Termin wysiewu należy dostosować do odpowiednich warunków pogodowych z uwzględnieniem właściwych parametrów edaficznych (pH, zasolenie, wilgotność gleby).
- Do produkcji rozsady stosować świeże podłoże i nowe doniczki.
- Przy wysiewie nasion/sadzeniu rozsady należy zwrócić uwagę na optymalną temperaturę dla wzrostu (15-20°C) - zbyt niska temperatura lub jej wahania sprzyjają rozwojowi zgorzeli siewek.
- Po wysiewie nie podlewać nadmiernie roślin.
- Nie lokalizować uprawy na wilgotnych, podmokłych terenach.
- Przestrzegać podstawowych zasad agrotechnicznych ze szczególnym uwzględnieniem zmianowania pól.
- W programie ochrony cukinii uprawianej w systemie ekologicznym można stosować zarejestrowane przed zgorzelą siewek preparaty mikrobiologiczne zawierające *Bacillus amyloliquefaciens* szczep MBI600, *Trichoderma harzianum* (przeciwko zgorzeli siewek powodowanej przez *Pythium* spp. i *Fusarium* spp. /rejestracja pod osłonami) *Trichoderma asperellum* (przeciwko zgorzeli siewek powodowanej przez *Pythium* spp. i *Fusarium* spp. /rejestracja w uprawie szklarniowej).

Z czym można pomylić

- W przypadku zaobserwowania roślin z objawami chlorozy, więdnienia, zgnilizny podstawy pędu i korzeni konieczne jest pobranie materiału roślinnego i przesłanie do wyspecjalizowanego laboratorium w celu wykonania analizy mykologicznej. Na podstawie obserwacji objawów chorobowych nie jest możliwe stwierdzenie, który z patogenów jest sprawcą zamierania siewek. Ponadto, objawy zgorzeli siewek można pomylić z żerowaniem śmietki glebowej, jednakże w przypadku śmietki w części podliścieniowej oraz w liścieniach roślin widoczne są chodniki wydrążone przez larwy.

2. Mączniak prawdziwy dyniowatych

Sprawca choroby

Grzyby *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff (syn. *Podosphaera xanthii* (Castagne) U. Braun & Shishkoff), *Golovinomyces cichoracearum* (DC.) Heluta, *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P. Heluta;

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcy mączniaka prawdziwego występują powszechnie na różnych gatunkach roślin dyniowatych.
- Infekcji ulegają nadziemne organy roślin.
- Objawy chorobowe są bardzo specyficzne - w postaci białych mączystych plam na górnej stronie liści. Plamy są początkowo drobne, ale wraz z rozwojem choroby powiększają się i łącząc się ze sobą obejmują całą powierzchnię blaszki liściowej cukinii.
- Rośliny wyglądają jakby były obsypane mąką.
- Silnie porażone liście żółkną, brązowieją, zasychają i przedwcześnie obumierają.
- Jeśli mączniak prawdziwy wystąpi bardzo wcześnie w sezonie wegetacyjnym może mieć wpływ na wzrost i owocowanie roślin.



Biały mączysty nalot na porażonych liściach cukinii (fot. M. Ptaszek)

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi mączniaka prawdziwego sprzyja sucha i ciepła pogoda. Optymalna temperatura dla rozwoju patogena to 20-27°C.
- Do zakażenia roślin może dochodzić przy wilgotności względnej powietrza ok. 50% i niższej.
- Infekcji pierwotnej dokonują zarodniki konidialne lub workowe.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego patogen rozprzestrzenia się poprzez zarodniki konidialne roznoszone przez wiatr i z kroplami deszczu.

Terminy lustracji

- Obserwacje zdrowotności roślin należy prowadzić regularnie, przynajmniej raz w tygodniu. Lustracje należy zintensyfikować w okresie bezdeszczowej pogody z wysokimi temperaturami.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Należy uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na infekcję przez wymienione patogeny.
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- Regularnie eliminować chwasty, które z jednej strony stwarzają dogodne warunki dla rozwoju choroby, a z drugiej mogą być żywicielami dla patogenów. .
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny na plantacji należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne) jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin zawierające olejek pomarańczowy, laminarynę, wodorowęglan potasu lub preparaty mikrobiologiczne zawierające bakterie *Bacillus amyloliquefaciens*, szczep MBI600 i szczep FZB24.
 - *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep FZB24) wytwarza substancje o działaniu antybiotycznym, konkuruje z patogenami o przestrzeń życiową i składniki odżywcze na powierzchni kolonizowanych organów rośliny oraz indukuje systemiczną odporność roślin.
 - *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep MBI600) zakłóca kiełkowanie zarodników oraz powoduje zahamowanie rozwoju grzybni patogena, ponadto wytwarza substancje antagonistyczne w stosunku do patogena.
- W uprawie pod osłonami i/lub w szklarni do ochrony przed mączniakiem prawdziwym dopuszczony jest induktor odporności zawierający COS-OGA, wodny wyciąg z kiełkujących nasion łubinu białego, olejek pomarańczowy, laminaryna, wodorowęglan potasu oraz preparat zawierający bakterię *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep FZB24).
- Istotne będą zabiegi profilaktyczne.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną ze względu na charakterystyczne objawy etiologiczne tj. biały mączysty nalot na porażonych tkankach roślin.

3. Mączniak rzekomy dyniowatych

Sprawca choroby

Organizm grzybopodobny *Pseudoperonospora cubensis* (Berk. & M.A. Curtis) Rostovzev

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen infekuje głównie liście różnych gatunków roślin dyniowatych, we wszystkich stadiach rozwojowych.
- Infekcje początkowo obserwuje się na górnej stronie blaszek liściowych, na których pojawiają się chlorotyczne, a następnie żółte nieregularne (ograniczone nerwami) plamy. Liście wyglądają jak mozaika ułożona z żółtych i zielonych pól. Z czasem plamy brunatnieją i zasychają.
- W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, na dolnej stronie blaszki liści widoczny jest szary, a następnie brunatnofioletowy nalot trzonek i zarodników sporangialnych patogena.
- Wraz z rozwojem choroby plamy rozszerzają się i zlewają obejmując całą powierzchnię liści, które zamierają.
- Silne porażenie liści upośledza procesy fotosyntezy, co skutkuje osłabieniem rośliny, drobnieniem owoców lub zahamowaniem dojrzewania owoców. Roślina często przedwcześnie obumiera.



Zarodnikowanie *Pseudoperonospora cubensis* na spodniej stronie liścia cukinii

Źródło: <https://ephytia.inra.fr/en/C/8084/Zucchini-squash-Main-symptoms>

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyjają częste opady deszczu, wysoka wilgotność powietrza, długo utrzymujące się zwilżenie liści oraz temperatura 10-15°C w nocy.
- W sprzyjających warunkach pogodowych choroba może mieć bardzo szybki przebieg.
- Duże zagęszczenie roślin na plantacji oraz zachwaszczenie sprzyjają wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin, a tym samym nasileniu objawów chorobowych.
- Niska wilgotność powietrza i wysoka temperatura ograniczają rozwój patogena.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść już po wysadzeniu rozsady lub w dalszym okresie wegetacji. Obserwacje zdrowotności roślin należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu przez cały okres wegetacji i zintensyfikować je w okresie ulewnych deszczy i wysokiej wilgotności powietrza.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Uprawiać odmiany tolerancyjne bądź odporne na mączniaka rzekomego, jeśli są dostępne.
- Plantację cukinii lokalizować na terenach otwartych, o dużej przewiewności powietrza.
- Unikać uprawy cukinii w zagłębieniach terenu z tendencją do zalegania wody.
- Regularnie usuwać chwasty, dzięki czemu zwiększy się przewiewność pomiędzy roślinami.
- Unikać zraszania liści, bądź podlewania roślin od góry.
- Stosować odpowiedni płodozmian (co najmniej 3–4 lata przerwy między uprawami dyniowatych).
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny na plantacji należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne), jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin oparte na miedzi (wodorotlenek miedzi, trójjasadowy siarczan miedzi, tlenochlorek miedzi) i siarce.
- W uprawach pod osłonami na mączniaka rzekomego dopuszczony jest preparat oparty na siarce.
- Istotne będą zabiegi profilaktyczne.

Z czym można pomylić

- Mączniaka rzekomego można w początkowym stadium rozwoju choroby pomylić z bakteryjną kanciastą plamistością powodowaną przez *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*. Jednakże,

w miarę rozwoju choroby, w przypadku mączniaka rzekomego w miejscu powstałych plam na dolnej stronie blaszki liściowej, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, pojawia się szary lub brunatnofioletowy nalot zarodników patogena, stanowiący charakterystyczne objawy choroby. Z kolei sprawca bakteryjnej kanciastej plamistości w miejscu powstałych plam powoduje śluzowaty wyciek bakterii na dolnej stronie blaszki liścia.

3. Szara pleśń

Sprawca choroby

Grzyb: stadium teleomorfy - *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, stadium anamorfy - *Botrytis cinerea* Pers.

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcą choroby jest typowy polifag, który infekuje wiele gatunków roślin uprawnych.
- Do infekcji może dojść na wszystkich etapach rozwoju roślin.
- Źródłem infekcji mogą być porażone nasiona.
- *B. cinerea* poraża nadziemne części roślin (liście, kwiaty i owoce).
- Do infekcji roślin może dochodzić przez różnego rodzaju zranienia, ale także przez nieuszkodzoną tkankę.
- W wyniku infekcji na tkankach roślin pojawiają się początkowo wodniste, szaro-brunatne, szybko powiększające się nekrotyczne plamy.
- W optymalnych dla rozwoju patogena warunkach wysokiej wilgotności powietrza na porażonych tkankach pojawia się szarobeżowy, obfity pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych. Przy spadku wilgotności powietrza plamy zasychają.
- Na owocach obserwuje się uwodnione, gnilne nekrozy.
- Porażenie zwykle zaczyna się od wierzchołka owocu, gdzie gromadzą się krople wody ułatwiające infekcję.



Owoc cukinii porażony przez *Botrytis cinerea* - charakterystyczny szarobeżowy nalot zarodnikowania patogena

Źródło: <https://www.agricentre.basf.co.uk/en/Services/Pest-Guide/Fungal-diseases/Disease-Leaf-Stem/Mould-Grey/>

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyjają wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%), częste opady deszczu, chłodne noce, długo utrzymujące się zwilżenie liści oraz osłabienie roślin przez inne patogeny.
- Optymalna temperatura dla rozwoju grzyba to zakres 15-20°C, aczkolwiek patogen może rozwijać się w szerokim zakresie temperatur.
- *B. cinerea* zimuje w glebie na resztkach roślinnych w formie grzybni i sklerocjów (formy przetrwalnikowe).
- Na wiosnę tworzą się trzonki konidialne, z których uwalniane są zarodniki grzyba, dokonujące infekcji pierwotnych.
- W okresie wegetacji grzyb ten rozprzestrzenia się za pomocą licznie tworzących się na porażonych organach zarodników konidialnych wraz z wiatrem i kroplami deszczu. W sprzyjających warunkach zarodniki kiełkują i dokonują infekcji liści i owoców cukinii.
- Szkodliwość szarej pleśni jest najwyższa w okresie kwitnienia i owocowania podczas chłodnej wilgotnej pogody.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść już po wysiewie nasion lub w dalszym okresie wegetacji. Obserwacje pojawiania się szarej pleśni należy prowadzić przez cały sezon wegetacyjny co najmniej raz w tygodniu i zintensyfikować je w okresie ulewnych deszczy i wysokiej wilgotności powietrza, przy spadku temperatury powietrza do ok. 15-20°C.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Należy stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Uprawę zakładać na terenach otwartych i przewiewnych, unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.
- Należy regularnie eliminować chwasty, co zmniejszy wilgotność wokół roślin i może ograniczyć rozwój szarej pleśni.
- Nie podlewać roślin z góry.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne) jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin np. zawierające laminarynę.
- Spośród zarejestrowanych preparatów mikrobiologicznych do ograniczania szarej pleśni w uprawie polowej dopuszczony jest środek mikrobiologiczny zawierający *B. amyloliquefaciens* szczep FZB24.
- W uprawie cukinii pod osłonami i/lub w szklarni zarejestrowane są preparaty zawierające: wodny wyciąg z kiełkujących nasion łubinu białego, laminarynę oraz środki mikrobiologiczne oparte na *B. amyloliquefaciens* szczep MBI600 i szczep FZB24:
 - *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep FZB24) wytwarza substancje o działaniu antybiotycznym, konkuruje z patogenami o przestrzeń życiową i składniki odżywcze na powierzchni kolonizowanych organów rośliny oraz indukuje systemiczną odporność roślin.
 - *Bacillus amyloliquefaciens* (szczep MBI600) zakłóca kiełkowanie zarodników oraz powoduje zahamowanie rozwoju grzybni patogena, ponadto wytwarza substancje antagonistyczne w stosunku do patogena.
 - Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- Chorobę można pomylić z czarną zgnilizną zawiązków i pędów roślin dyniowatych (*Didymella bryoniae*). Jednakże w przypadku szarej pleśni plamy na liściach nie mają żółtej obwódki, a porażone owoce pokrywają się szarobeżowym, obfitym pyłącym nalotem zarodnikowania patogena. W przypadku *D. bryoniae* znekrotyzowana tkanka na owocach pokrywa się śluzowatym brunatnym nalotem.

5. Czarna zgnilizna zawiązków i pędów roślin dyniowatych

Sprawca choroby

Grzyb *Didymella bryoniae* (Fuckel) Rehm. (syn. *Stagonosporopsis cucurbitacearum* (Fr.) Aveskamp, Gruyter & Verkley)

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen może porażać wszystkie nadziemne organy rośliny — od liści po owoce.
- Na ogonkach liściowych i łodygach pojawiają się ciemne, wodniste plamy, które szybko brunatnieją i zasychają. W miejscach porażenia tkanka pęka i gnieje, często z wyciekami ciemnej, gumowatej wydzieliny.
- Przy silnym porażeniu łodyga może się złamać lub zamierać powyżej miejsca infekcji.
- Na brzegach liści lub pomiędzy nerwami pojawiają się małe, żółtawozielone plamy. Z czasem plamy brunatnieją, zasychają i mogą się zlewać, powodując zamieranie dużych fragmentów blaszki liściowej.
- Na starszych liściach plamy mogą być otoczone żółtą obwódką.
- Na owocach, często w okolicach szypułki, tworzą się ciemne, zagłębione plamy gnilne. W trakcie rozwoju choroby plamy powiększają się, tkanka mięknie i zapada się.
- Zainfekowane owoce mogą pękać, wysychać lub gnić, jeszcze przed zbiorem.
- W warunkach dużej wilgotności owoce pokrywają się śluzowatym nalotem.
- Na powierzchni znekrotyzowanych tkanek (na wszystkich porażonych organach) grzyb formuje struktury zarodnikonośne - piknidia, wyglądem przypominające czarne punkciki.
- U nasady pędów porażonych roślin można zaobserwować ciemne gnilne plamy. Infekcja u nasady pędów zwykle prowadzi do więdnienia całych roślin.



Objawy chorobowe – *Didymella bryoniae* na owocach cukinii (fot. A. Włodarek)

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w podłożu w formie pseudosklerocjów lub grzybnina martwych szczątkach roślin.
- Optymalna temperatura dla rozwoju patogena to 20-25°C (jednak do infekcji może dochodzić już w temperaturze przekraczającej 10°C).
- Rozwojowi choroby sprzyjają wysoka wilgotność powietrza, opady deszczu i długotrwałe zwilżenie liści, jak również spadki temperatury w nocy.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego patogen rozprzestrzenia się za pomocą zarodników konidialnych i workowych (askospor), z kroplami deszczu, przez wiatr oraz w trakcie prac pielęgnacyjnych.
- Infekcji sprzyjają różnego rodzaju uszkodzenia roślin.
- Źródłem infekcji mogą być także porażone nasiona.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść już po wysiewie nasion lub w dalszym okresie wegetacji. Obserwacje pojawiania się czarnej zgnilizny zawiązków i pędów roślin dyniowatych należy prowadzić przez cały sezon wegetacyjny co najmniej raz w tygodniu i zintensyfikować je w okresach chłodnej, pochmurnej i wilgotnej pogody.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Należy stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Uprawę zakładać na terenach otwartych i przewiewnych, unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.
- Należy regularnie eliminować chwasty, szczególnie z rodziny dyniowatych, które mogą być żywicielami dla patogena zwiększając tym samym jego presję na danym terenie uprawy. Co więcej, usuwanie chwastów zwiększy przewiewność wokół roślin i może wpłynąć na ograniczenie rozwój czarnej zgnilizny zawiązków i pędów roślin dyniowatych.
- Nie podlewać roślin z góry.
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- Chorobę można pomylić z szarą pleśnią, jednakże plamy na liściach w przypadku *Didymella bryoniae* otoczone są żółtą obwódką. Z kolei porażone przez patogena owoce pokrywają się śluzowatym nalotem, zaś w przypadku szarej pleśni nalot jest suchy, pyłący, szarobeżowy.

6. Fuzaryjna zgorzel dyniowatych

Sprawca choroby

Grzyb *Fusarium solani* f. *cucurbitae* W.C. Snyder & H.N. Hansen

Występowanie i objawy chorobowe

- Pierwsze objawy chorobowe mogą pojawiać się tuż po wschodach lub w pierwszych tygodniach wzrostu w postaci ciemnienia i gnicia nasady łodygi lub korzeni. Siewki przewracają się i obumierają.
- Objawy chorobowe mogą pojawić się także już po wysadzeniu rozsady w pole.
- Na starszych roślinach obserwuje się brunatnienie szyjki korzeniowej i nasady pędu, często z widocznymi pęknięciami i suchym gniciem. Rośliny więdną i zamierają.



Zgnilizna szyjki korzeniowej powodowana przez *Fusarium solani* f. *cucurbitae* (fot. B. Watt)

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w glebie w postaci chlamydospor, które są formami przetrwalnikowymi, lub w postaci strzępek na resztkach porażonych roślin z rodziny dyniowatych.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność gleby. Nadmierne podlewanie lub zaleganie wody przyspiesza infekcje szyjki korzeniowej.
- Patogen preferuje gleby ciężkie, zbite, słabo napowietrzone.
- *F. solani* rozprzestrzenia się w trakcie sezonu wegetacyjnego poprzez zarodniki roznoszone z fragmentami gleby, kroplami deszczu lub w trakcie prac pielęgnacyjnych.
- Uszkodzenia mechaniczne np. przy pieleniu roślin będą sprzyjać infekcji korzeni i szyjki korzeniowej.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść na etapie rozsady lub w dalszym okresie wegetacji. Obserwacje pojawiania się fuzaryjnej zgorzeli należy prowadzić przez cały sezon wegetacyjny co najmniej raz na dwa tygodnie i zintensyfikować je w okresach pochmurnej i wilgotnej pogody.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Uprawę zakładać na terenach otwartych i przewiewnych, unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.

- Stosować odpowiedni płodozmian (jeśli patogen wystąpi zachować 4 letnią przerwę w uprawie roślin dyniowatych na danym terenie).
- Unikać monokultury dyniowatych.
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- W przypadku podejrzenia porażenia roślin przez patogeny glebowe każdorazowo należy przeprowadzić analizę mykologiczną porażonych roślin w wyspecjalizowanym laboratorium.

7. Alternarioza

Sprawca choroby

Grzyb *Alternaria cucumerina* (Ell. & Ev.) Elliot

Występowanie i objawy chorobowe

- Początkowo na starszych liściach pojawiają się małe, wodniste lub oliwkowozielone plamki.
- Plamy powiększają się, przybierając brunatny kolor z ciemniejszymi, koncentrycznymi pierścieniami. Wokół plam często tworzy się żółtawa obwódka.
- W warunkach wysokiej wilgotności na powierzchni plam widoczny jest ciemnoszary, aksamitny nalot zarodników grzyba.
- Przy silnym porażeniu liście żółkną, zasychają i obumierają, co może prowadzić do osłabienia całej rośliny i ograniczenia plonowania.
- Na łodygach pojawiają się podłużne, ciemne, nekrotyczne smugi. Przy silnym porażeniu tkanka pęka, co sprzyja wtórnym infekcjom.
- Owoce zwykle porażane są wtórnie. Tworzą się na nich ciemne, zapadnięte plamy gnilne z ciemnym nalotem zarodników.
- W sprzyjających warunkach wysokiej wilgotności powietrza owoce gniją.



Objawy chorobowe na liściach powodowane przez *Alternaria cucumerina* (fot. G. Holmes)

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza, częste opady deszczu, długo utrzymujące się zwilżenie liści i temperatura 25-30°C.
- Choroba często nasila się po okresach cieplej, wilgotnej pogody, zwłaszcza po intensywnych opadach lub podlewaniu poprzez zraszanie.
- Patogen zimuje na resztkach roślinnych w glebie oraz na nasionach.
- Źródłem infekcji mogą być także porażone przez patogena rośliny dzikorosnące.
- Sprawca choroby rozprzestrzenia się w trakcie sezonu wegetacyjnego poprzez zarodniki konidialne wraz z kroplami deszczu i wiatrem.

Terminy lustracji

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji w odstępach dwutygodniowych. W okresach wysokiej wilgotności powietrza po intensywnych opadach deszczu obserwacje należy zintensyfikować.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Wysiewać zdrowe, certyfikowane, wolne od patogena nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.

- Stosować prawidłowy płodozmian (co najmniej 3–4 lata przerwy między uprawami dyniowatych).
- Cukinię należy uprawiać na terenach otwartych, przewiewnych, z daleka od zbiorników wodnych.
- Należy unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.
- Eliminować chwasty z uprawy, które zatrzymując wilgotność przy roślinie sprzyjają rozwojowi choroby, a także mogą być źródłem infekcji, jeśli zostaną zasiedlone przez *A. cucumerina* (chwasty z rodziny dyniowatych).
- Podlewanie powinno odbywać się pod roślinę, a nie po liściach.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny należy chronić stosując substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne).
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.

8. Fytoftoroza cukinii

Sprawca choroby

Organizm grzybopodobny *Phytophthora capsici* Leonian

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen może porażać różne gatunki roślin z rodziny dyniowatych.
- Objawy na liściach widoczne są w postaci wodnistych, ciemniejących plam, często rozwijających się od brzegów liści. Przy sprzyjających warunkach pogodowych (wysoka wilgotność powietrza) plamy bardzo szybko powiększają się, a na ich powierzchni po spodniej stronie blaszki liści pojawia się biały, delikatny nalot zarodnikowania.
- Na łodygach pojawiają się wodniste, tłuste, brunatne plamy, które mogą obejmować całe międzywęźla. Tkanki szybko gniją i zapadają się, rośliny przewracają się.
- Na owocach widoczne są duże, wodniste, szybko brunatniejące gnilne plamy. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza powierzchnia plam pokrywa się gęstym, białym nalotem strzępek i zoosporangia. Owoce gniją i zamierają.
- Zgnilizna korzeni i szyjki korzeniowej powoduje, że rośliny więdną i zamierają.



Owoc cukinii porażony przez *Phytophthora capsici* (fot. Vegetable IPM Team Historic Collection)

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność gleby i powietrza oraz temperatura ok. 25° C (a nawet do 30°C).
- Namnażaniu patogena sprzyjają wilgotne, ciężkie, słabo zdrenowane gleby.
- Patogen zimuje w glebie na resztkach roślinnych w formie oospor, które po rozpadzie tkanek uwalniane są do gleby, przez co dochodzi do jej trwałego skażenia.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego patogen rozprzestrzenia się na plantacji poprzez zarodniki płytkowe wraz z kroplami deszczu, fragmentami gleby oraz na narzędziach wykorzystywanych do zabiegów pielęgnacyjnych.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść na etapie rozsady lub w dalszym okresie wegetacji. Obserwacje pojawiania się fytoftorazy należy prowadzić przez cały sezon wegetacyjny co najmniej raz na dwa tygodnie i zintensyfikować je w okresach pochmurnej i wilgotnej pogody.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Uprawę zakładać na terenach otwartych i przewiewnych, unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.

- Stosować odpowiedni płodozmian (jeśli patogen wystąpi zachować 4 letnią przerwę w uprawie roślin dyniowatych na danym terenie)
- Regularnie eliminować chwasty, co zwiększy przewiewność wokół roślin.
- Stosować zrównoważone nawożenie, unikając nadmiaru azotu, który powoduje wydelikacenie roślin.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny należy chronić stosując substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne).
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- W przypadku podejrzenia porażenia roślin przez patogeny glebowe każdorazowo należy przeprowadzić analizę mykologiczną porażonych roślin w wyspecjalizowanym laboratorium.

9. Bakteryjna kanciasta plamistość liści

Sprawca choroby

- Bakteria *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans* (Sm.et B.) Carsner

Występowanie i objawy chorobowe

- Jest jedną z najgroźniejszych chorób bakteryjnych roślin dyniowatych.
- Choroba stanowi duże zagrożenie w sezonach wegetacyjnych z dużą ilością opadów deszczu w trakcie cieplej pogody.
- Infekcji ulegają nadziemne organy roślin.
- Początkowo pojawiają się małe, wodniste plamki, często otoczone żółtą obwódką. Plamy mają kanciasty kształt, ograniczony przez nerwy liścia.
- W warunkach suchej pogody chore tkanki zasychają i brunatnieją, mogą się wykruszać, co prowadzi do dziurawienia liści.
- Przy dużej wilgotności powietrza na dolnej stronie blaszki liścia pojawia się śluzowata, bakteryjna wydzielina, która po wyschnięciu tworzy białawy nalot.
- Na owocach cukinii występują małe, okrągłe, wodniste plamy, które z czasem ciemnieją i mogą się lekko zagłębiać. Czasami pojawia się na nich mlecznobiały lub brązowy nalot bakterii.

- Porażone owoce są mniej atrakcyjne handlowo, często deformują się i gniją w miejscu infekcji.

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyjają wysoka wilgotność powietrza, częste opady deszczu, długo utrzymujące się zwilżenie liści i temperatura 24-28°C.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego bakteria rozprzestrzenia się w trakcie opadów deszczu, wraz z wiatrem, na narzędziach wykorzystywanych w trakcie prac pielęgnacyjnych oraz podczas zbioru owoców.
- Bakteria zimuje na resztkach roślinnych zalegających w podłożu oraz na nasionach.

Terminy lustracji

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji w odstępach tygodniowych. W okresach wysokiej wilgotności powietrza po intensywnych opadach deszczu obserwacje należy zintensyfikować.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Wysiewać zdrowe, certyfikowane, wolne od bakterii nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Bardzo istotny jest prawidłowy płodozmian.
- Owoce należy zbierać w trakcie bezdeszczowej pogody.
- Cukinię należy uprawiać na terenach otwartych, przewiewnych z daleka od zbiorników wodnych.
- Należy unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody.
- Eliminować chwasty z uprawy, które zatrzymując wilgotność przy roślinie sprzyjają rozwojowi choroby.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny na plantacji należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne) jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin oparte na miedzi (wodorotlenek miedzi, tlenochlorek miedzi).
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- Objawy bakteriozy można pomylić z mączniakiem rzekomym. Jednak w przypadku mączniaka rzekomego w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, na dolnej stronie blaszki liści w miejscu plam tworzy się brunatno-fioletowy nalot zarodników sprawcy choroby.

10. Mozaika cukinii

Sprawca choroby

Wirus mozaiki cukinii (*Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV*), wirus mozaiki arbuza (*Watermelon mosaic virus, WMV*), wirus pierścieniowej plamistości papai (*Papaya ringspot virus, PRSV*).

Występowanie i objawy chorobowe

- ZYMV ma stosunkowo wąski zakres naturalnych żywicieli, z których większość należy do rodziny dyniowatych.
- WMV ma szeroki zakres żywicieli, w tym gatunki roślin uprawnych i chwastów. Należą do nich marchew, szpinak, fasola, koniczyna i gatunki chwastów z kilku rodzin, w tym *Apiaceae*, *Asteraceae* i *Fabaceae*. Rola tych żywicieli jako źródeł wirusa dla roślin dyniowatych nie jest jasna, chociaż najprawdopodobniej wspomagają one przetrwanie wirusa pomiędzy sezonami, szczególnie w obszarach o umiarkowanym klimacie, gdzie dyniowate są uprawiane tylko w sezonie wiosenno-letnim.
- Zakres systemicznych żywicieli wirusa PRSV ogranicza się do roślin z rodzin *Caricaceae* i *Cucurbitaceae*, przy czym najważniejsi żywiele o znaczeniu ekonomicznym to papaja, cukinia, dynia, arbuz i melon.
- Głównymi rezerwuarami dla wszystkich trzech wirusów są stare, zakażone wirusem uprawy dyniowatych, dyniowate w ogrodach przydomowych oraz chwasty.
- ZYMV, WMV i PRSV są rozprzestrzeniane przez wiele gatunków mszyc m.in mszycę melonową (*Aphis gossypii*), mszycę brzoskwińską (*Myzus persicae*) i mszycę grochodrzewowo-lucernową (*Aphis craccivora*).
- Te trzy wirusy mogą być również rozprzestrzeniane mechanicznie podczas prac uprawowych.
- Przenoszenie przez nasiona może być ważną drogą rozprzestrzeniania się ZYMV, WMV i PRSV między krajami i regionami.

- Objawy wywoływane przez każdy z tych trzech wirusów są podobne i często trudne do rozróżnienia. Dodatkową trudność w identyfikacji czynnika chorobotwórczego stanowią powszechne infekcje mieszane.
- ZYMV wywołuje ostrą, żółtą mozaikę, zwykle z towarzyszącymi jej zniekształceniami liści i pęcherzami. Rośliny często wykazują zahamowanie wzrostu, a blaszki liściowe mogą być znacznie zmniejszone. Rośliny cukinii przeważnie nie zawiązują owoców, a jeśli zawiążą będą one małe i zniekształcone. Produkcja nasion jest drastycznie ograniczona, a nasiona są często zdeformowane.
- WMV powoduje objawy zielonej mozaiki na liściach, ale rzadko zniekształcenia owoców. Na owocach pochodzących z porażonych roślin mogą pojawić się jasno- lub ciemnozielone plamy i nieznaczne szorstkości skórki.
- Dla PRSV opisano dwa szczepy, oznaczone PRSV-P i PRSV-W. Pierwszy z nich infekuje papaje i sporadycznie dyniowate, natomiast PRSV-W wywołuje poważne objawy u wielu gatunków dyniowatych. Oba szczepy są blisko spokrewnione pod względem właściwości biologicznych i molekularnych. PRSV-W powoduje wyraźny jasno- i ciemnozielony wzór mozaiki na liściach, które stają się zniekształcone i pokryte pęcherzami. Owoce cukinii są często grudkowate i zniekształcone. Plon z silnie porażonych roślin cukinii drastycznie się zmniejsza, a produkowane owoce są małe i mocno zniekształcone.
- WMV i ZYMV są obecnie najczęściej obserwowane w uprawach cukinii i kabaczka w Polsce. Ich obecność w cukinii jest przyczyną obniżenia plonu o około 30%, a szkodliwość wyraźnie zwiększa się, gdy roślina jest porażona równocześnie przez kilka wirusów.
- ZYMV powoduje znaczące straty zarówno ilościowe, jak i jakościowe plonu. Rośliny porażone przez ZYMV często wydają plon, który ze względu na niską jakość (zniekształcenia i przebarwienia) jest nieprzydatny do handlu.
- WMV jest szeroko rozpowszechniony w uprawie cukinii w Polsce i z roku na rok odnotowywana jest rosnąca ilość porażań. W przypadku infekcji WMV, wprowadzonej do uprawy z nasionami, owoce całkowicie tracą wartość handlową.



Mozaika i deformacje na liściach oraz zniekształcony owoc cukinii porażonej ZYMV.



Zielona mozaika i brzegi liścia wygięte w kierunku wnętrza blaszki liściowej oraz jasnozielone pierścienie na owocach cukinii porażonej WMV.



Zielona mozaika, deformacje i pęcherze na liściu oraz pęcherze na zdeformowanych owocach cukinii porażonych PRSV.

Źródło: Portal INRAE e-phytia: <https://ephytia.inra.fr/en/C/8112/Zucchini-squash-Main-symptoms>

Warunki rozwoju choroby

- Objawy porażenia i stopień nasilenia choroby są uzależnione od odmiany cukinii, terminu zakażenia, szczepu wirusa oraz czynników atmosferycznych.
- Rośliny, które wyrastają z nasion zainfekowanych ZYMV, WMV lub PRSV charakteryzuje mocno zahamowany wzrost, zniekształcenie liści oraz bruzdowatość (chropowatość) na powierzchni owoców co powoduje, że tracą one wartość handlową.

Terminy lustracji

- Lustracje należy prowadzić od pojawienia się pierwszych liści (około 2 tygodnie po posadzeniu) przez cały okres wegetacyjny.
- Konieczne jest monitorowanie obecności mszyc.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:
 - stosowanie do nasadzeń odmian cukinii odpornych lub tolerancyjnych na ZYMV, WMV, PRSV,
 - stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa,
 - usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
 - niszczenie chorych roślin (np. palenie),
 - nie dotykane zdrowych sadzonek podczas wyrzucania chorych roślin,
 - zwalczanie mszyc będących wektorem wirusa,
 - dezynfekowanie narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych.

Z czym można pomylić

- Objawy wywołane przez ZYMV, WMV, PRSV mogą być mylone z objawami spowodowanymi przez wirusa mozaiki ogórka (CMV).

11. Mozaika ogórka

Sprawca choroby

Wirus mozaiki ogórka (*Cucumber mosaic virus, CMV*).

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki ogórka występuje na całym świecie, we wszystkich rejonach uprawy roślin.
- CMV infekuje liczne gatunki roślin uprawnych, ozdobnych i chwastów z różnych rodzin.
- Patogen w warunkach naturalnych jest przenoszony przez ponad 80 gatunków mszyc.
- Nie stwierdzono, aby wirus rozprzestrzeniał się w polu przez kontakt roślina-roślina.
- Typowe objawy infekcji to żółte plamy na liściach.
- Liście są mniejsze, zniekształcone i zwinięte do dołu.
- Chore rośliny są mniejsze niż zdrowe, a ich międzywęzła ulegają skróceniu.
- Owoce są cętkowane i mogą być zniekształcone.
- Infekcja CMV we wczesnym etapie rozwoju powoduje wygięcie w dół ogonków i blaszek liściowych oraz znaczną redukcję powierzchni liści.
- Na rodzaj i nasilenie objawów może mieć wpływ wiek rośliny, odmiana i warunki pogodowe.



Fot. Żółta mozaika na liściach cukinii porażonej CMV (fot. B. Komorowska).

Warunki rozwoju choroby

- Objawy porażenia i stopień nasilenia choroby są uzależnione od odmiany cukinii, terminu zakażenia, szczepu wirusa oraz czynników atmosferycznych.
- Chociaż CMV jest przenoszony przez nasiona wielu gatunków roślin uprawnych i chwastów, nie ma wystarczających dowodów na przenoszenie go przez nasiona dyniowatych.
- Patogen zimuje w porażonych roślinach trwałych (koniczyna, nostryk).

Terminy lustracji

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści (około 2 tygodnie po posadzeniu) przez cały okres wegetacyjny.
- Konieczne jest monitorowanie obecności mszyc.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednak częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:
 - usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
 - niszczenie chwastów, jako potencjalnego rezerwuaru wirusa,
 - zwalczanie mszyc będących wektorem wirusa,
 - odkażanie pomieszczeń oraz narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych po zakończeniu cyklu uprawowego,
 - usuwanie zakażonych pozostałości roślinnych.

Z czym można pomylić

- Objawy mozaiki ogórka na cukinii można pomylić z objawami wywoływanymi przez ZYMV, WMV i PRSV.

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY CUKINI PRZED SZKODNIKAMI

1. Śmietki glebowe: śmietka glebowa – *Delia platura* Meigen i śmietka kielkówka – *Delia florilega* Zetterstedt

Muchówka z rodziny śmietkowatych (Anthomyiidae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Śmietki, glebowa i kielkówka są gatunkami polifagicznymi występującymi powszechnie na terenie całej Polski. Oprócz cukinii czy dyni uszkadzają również ogórki, fasolę, szpinak, warzywa kapustne, cebulę, czosnek.
- W części podliścieniowej oraz w liścieniach są widoczne chodniki wydrążone przez larwy.
- Uszkodzone siewki są słabiej wykształcone w porównaniu ze zdrowymi, często zamierają.



Siewka uszkodzona przez śmietki glebowe (fot. G. Soika)

Wygląd

- Muchówki wyglądem przypominają muchy domowe, są długości od 4 do 6 mm, szare z czarnymi szczecinkami na ciele.
- Larwy są białej barwy, robakowatego kształtu.



Śmietka glebowa (fot. K. Pochrzast)

Rozwój

- Zimują poczwarki w ziemi.
- W kwietniu-maju wylatują dorosłe osobniki, które początkowo przebywają na kwitnących roślinach, odżywiając się nektarem, a później samice składają jaja w górnej warstwie gleby.
- Żerujące larwy uszkadzają wysiane nasiona i siewki.
- W lipcu wylatują muchówki dające początek drugiemu pokoleniu, którego larwy żerują na późnych warzywach.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- Po wysiewie nasion należy monitorować lot muchówek, najlepiej za pomocą żółtych naczyń wodnych (pułapek Moerickego) lub żółtych tablic lepowych.
- **Progiem zagrożenia jest odłowienie pierwszych osobników w pułapkach lub na tablicach.**

Sposoby ograniczania

- Pod uprawę cukinii należy unikać stanowisk zacienionych i wilgotnych, po plantacjach roślin wieloletnich oraz po uprawach pozostawiających dużo resztek pożywnych.
- Nie zaleca się zakładać plantacji w sąsiedztwie długo kwitnących upraw rzepaku, lucerny, koniczyzny lub innych roślin bobowatych, a także nieużytków.
- Nawożenie organiczne (obornik, nawozy zielone) najlepiej zastosować jesienią.

- Nawozy organiczne i resztki roślinne pozostałe po przedplonie należy bardzo starannie przyorać, ponieważ rozkładające się szczątki roślin wabią samice śmietek i stymulują je do składania jaj.
- Wschodzące rośliny zaleca się osłaniać włókniną, która chroni rośliny przed nalotem śmietek.

Z czym można pomylić?

- Uszkodzone siewki można pomylić z objawami zgorzeli siewek.



A - Siewka uszkodzona przez śmietki glebowe (fot. G. Soika) vs **B**: zgorzel siewek wywoływana przez patogeny glebowe (fot. A. Włodarek)

2. Przędziorek chmielowiec – *Tetranychus urticae* Koch

Roztocz z rodziny przędziorkowatych (Tetranychidae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Roztocz ten występuje na ponad 300 gatunkach roślin w tym również na cukinii.
- Na górnej stronie liści początkowo są widoczne jasne punkty, które z czasem łączą się tworząc rozległe plamy. Powierzchnia liści pomiędzy nerwami żółknie, później brunatnieje i zamiera.
- Przy niskiej wilgotności powietrza, poniżej 60% i dużym zagęszczeniu form ruchomych przędziorka chmielowca, roztocze tworzą pajęczynę luźno zwisającą lub łączącą liście, pod którą żerują.



Objawy żerowania przędziorka chmielowca na roślinach dyniowatych

Źródło: <https://ephytia.inra.fr/en/C/18665/Zucchini-squash-Symptoms-Damage>

Wygląd

- Drobne roztocze długości od 0,25 do 0,5 mm o owalnym ciele. Letnie samice i samce są barwy żółtozielonej z dwiema ciemnymi plamami po bokach ciała z czterema parami odnóży.
- Samice zimujące są barwy ceglastoczerwonej.
- Jaja są kuliste, przezroczyste, żółtawe, tuż przed wylęgiem zmieniają barwę na jasno czerwonawą.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale zamiast czterech par, mają trzy pary odnóży.



Letnie samice, larwy, nimfy i jaja przędziorka chmielowca (fot. G. Soika)



Zimowa samica przędziorka chmielowca (fot. G. Soika)

Rozwój

- Przędziorek chmielowiec, w polowych uprawach warzywnych może rozwinąć od 4 do 5 pokoleń w sezonie.
- Wiosną, w temperaturze powietrza powyżej 12°C i dniu dłuższym niż 14 godzin, samice zimowe składają jaja na dolnej stronie liści. Larwy w zależności od temperatury wylęgają się po 3-10 dniach, a po tygodniu przeobrażają się w osobniki dorosłe.
- Rozwój przędziorka przebiega najszybciej w temperaturze 22-27°C i wilgotności względnej powietrza 50-60%.
- Samice stadium zimowego pojawiają się w połowie sierpnia.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- W okresie wzrostu roślin w polu (od posadzenia do zawiązywania owoców), co najmniej raz w tygodniu należy lustrować plantację, zwracając szczególną uwagę na wygląd górnej strony liści. Po zauważeniu drobnych jaśniejszych przebarwień na liściach należy sprawdzić, czy na dolnej ich stronie nie ma osobników dorosłych, larw i jaj przędziorka chmielowca.
- Roztocze żerują placowo, najczęściej na kilkunastu sąsiadujących ze sobą roślinach.
- Sygnałem do wykonania zabiegów zwalczających jest stwierdzenie 2 liści z objawami

żerowania przędziorka chmielowca na 10 m² powierzchni uprawy.

Sposoby ograniczania

- Z plantacji trzeba usuwać chwasty, na których może rozwijać się przędziorek chmielowiec. Do ograniczania roztoczy na plantacji cukinii można stosować preparaty zawierające olejek pomarańczowy oraz olej rydzowy, które należy stosować w formie opryskiwania.
- Podczas wykonywania zabiegu konieczne jest dokładne pokrycie roztworem cieczy użytkowej także dolnej strony liści.

Z czym można pomylić?

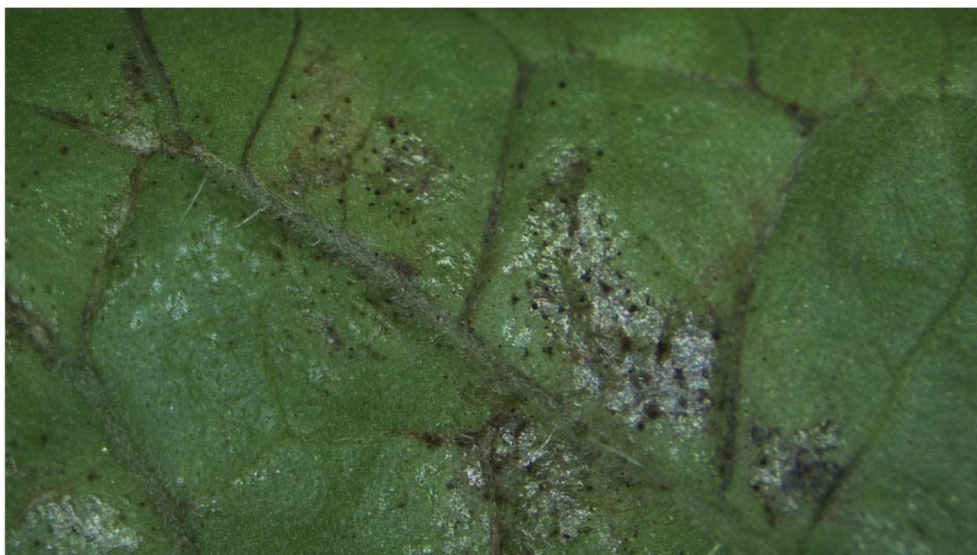
- Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z powodowanymi przez inne szkodniki.

3. Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* Lindeman

Przylżeniec z rodziny wciornastkowatych (Thripidae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- W Polsce występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin w tym na cukinii.
- Szkody powodują zarówno osobniki dorosłe jak i larwy żerując zarówno w kwiatach, jak i na liściach i owocach.
- Uszkodzenia widoczne są na górnej stronie liści w postaci drobnych, srebrzystobiałych plamek, początkowo wzdłuż nerwów głównych, a później na całej powierzchni liścia.
- W miejscach żerowania wciornastków na liściach znajdują się drobne, smoliste grudki odchodów.



Objawy żerowania wciornastków na liściu (fot. G. Soika)

Wygląd

- Samice są długości 1,2 mm, forma letnia jest barwy żółtej lub jasnobrązowej, forma jesienna jest brązowa.
- Larwy II stadium są długości 1,2-1,6 mm, żółtej barwy.



Samica wciornastka tytoniowca
(G. Soika)



Larwy wciornastka tytoniowca (G. Soika)

Rozwój

- W warunkach polowych może rozwinąć 4-6 pokoleń.
- Zimują samice w resztkach roślinnych.
- Rozwój wciornastka tytoniowca od jaja do dorosłego osobnika trwa 20-30 dni.
- Larwy żerują na liściach roślin, na których się wylęgły. Ich rozwój trwa 10-14 dni. Przedpoczwarki i poczwarki przebywają w glebie, gdzie przeobrażają się w osobniki dorosłe, które po wyjściu na powierzchnię żerują na roślinach, dając początek następnemu pokoleniu.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- W celu wykrycia wciornastków zalecane jest umieszczenie na plantacji niebieskich tablic lepowych.
- W okresie zawiązywania pąków i w trakcie kwitnienia roślin zaleca się strząsać owady z 10 kolejnych roślin w 4 losowo wybranych miejscach w brzeżnych rzędach, najlepiej na podstawioną jasną płytkę o średnicy około 10-12 cm. **Stwierdzenie pojedynczych osobników na płytce lub tablicach** jest sygnałem do wykonania zabiegu ograniczającego.

Sposoby ograniczania

- Zbierać i niszczyć resztki roślin po zbiorze.
- Nie uprawiać cukinii w bezpośrednim sąsiedztwie cebuli i porów.
- Szkodnik występuje placowo. Z tego względu zabiegi można ograniczyć do miejsc jego masowego występowania. Do ograniczania wciornastka tytoniowca na cukinii przydatne są preparaty oparte na azadyrachtynie.

Z czym można pomylić?

- Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z powodowanymi przez inne szkodniki.

4. Mszyca brzoskwiniowa – *Myzus (Nectarosiphon) persicae* Sulzer

Pluskwiak z rodziny mszycowatych (Aphididae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Mszyca ta występuje popularnie na wielu gatunkach roślin warzywniczych oraz

sadowniczych w tym również na cukinii.

- Mszyce żerują na liściach i wierzchołkach roślin powodując żółknięcie liści i ich zniekształcenie oraz ograniczenie wzrostu roślin.
- Mszyce podczas żerowania, wydają rośnię miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, co obniża asymilację roślin.

Wygląd

- Bezskrzydłe dzieworódki są długości 1,8-2,5 mm, zielonej, żółtej lub oliwkowej barwy.
- Uskrzydłone dzieworódki są długości do 2,3 mm, głowa i tułów są czarnej barwy, a odwłok oliwkowozielony z dużą, ciemną plamą pośrodku.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, lecz nieco mniejsze.



Formy bezskrzydłe mszycy brzoskwiniowej (fot. G. Soika)



Dzieworódka uskrzydłona mszycy brzoskwiniowej (fot. G. Soika)

Rozwój

- Mszyca jest gatunkiem dwudomnym, która dla swojego pełnego rozwoju wymaga zimowego gospodarza, którym są rośliny z rodzaju *Prunus* (m.in. śliwa, wiśnia, brzoskwinia czy morela). W szklarniach występuje rasa, która zimuje i rozmnaża się bez pokolenia płciowego.
- Mszyce wiosną zasiedlają młode rośliny cukinii, na których tworzą kolonie i żerują.
- Rozwój jednego pokolenia trwa 6 - 14 dni. W optymalnych warunkach (temperatura powietrza około 26°C w ciągu dnia i 20°C nocą oraz wilgotności względnej powietrza około 70%), w ciągu miesiąca może rozwinąć się do 4 pokoleń, a jedna dzieworódka może urodzić 20-25 larw.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- W okresie produkcji rozsady cukinii, w tunelu lub szklarni, co najmniej raz w tygodniu należy przeglądać po 10 kolejnych roślin w 3-5 losowo wybranych miejscach, wyszukując rośliny z liśćmi pokrytymi rosą miodową lub z koloniami mszyc.
- **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie pojedynczych osobników na liściach przeglądanych roślin.**

Sposoby ograniczania

- Decyzję o zwalczaniu należy podjąć bezpośrednio po stwierdzeniu na przeglądanych roślinach pierwszych kolonii mszyc. Do ograniczania liczebności mszyc są przydatne preparaty zawierające azadyrachtynę.

Z czym można pomylić?

- Objawy można pomylić z tymi powodowanymi przez mszycę ogórkową.

5. Mszyca ogórkowa – *Aphis gossypii* Glover

Pluskwiak z rodziny mszycowatych (Aphididae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Jest to mszyca dwudomna. Jej żywicielem pierwotnym są: kruszyna i szakłak oraz byliny np. szalwia, a wtórnym rośliny dyniowate m.in. cukinia, ogórek, dynia, melon, kawon, groch, fasola, oberżyna, pomidory i szparagi. Mszyca ogórkowa stanowi duże zagrożenie dla rozsady

cukinii w szklarni lub tunelu foliowym. Przy silnym opanowaniu roślin już po upływie trzech tygodni od zasiedlenia może doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.

- Mszyce opanowują liścienie i rozwijające się liście, ograniczając wzrost rośliny. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy wysysają sok komórkowy, powodując odbarwianie (chlorozy), marszczenie i zasychanie liści.
- Wydalana przez te owady spadź stanowi podłoże dla grzybów sadzakowych pokrywających liście czarnym nalotem.
- Jest wektorem około 50 wirusów m.in.: żółtej mozaiki cukinii.

Wygląd

- Uskrzydłone osobniki są długości około 2 mm z czarną głową i tułowiem oraz zielonym odwłokiem z ciemnymi plamkami po bokach.
- Bezskrzydłe osobniki są długości 1-1,5 mm, zmiennej barwy - od jasnożółtej, przez pomarańczową do ciemnozielonej i ciemnymi syfonami.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych ale mniejsze, zmiennej barwy – od szarej do zielonej.



Samica uskrzydłona mszycy ogórkowej (fot. G. Soika)



Kolonia mszycy ogórkowej (fot. G. Soika)

Rozwój

- W polu, mszyca zimuje na pierwotnych roślinach żywicielskich w stadium jaj, natomiast w szklarni mszyce rozmnażają się partogenetycznie i rozwijają się cały rok
- Wiosną mszyca ta żeruje i rozmnaża się na młodych roślinach. W optymalnych warunkach, jedna samica formy zielonej rodzi do 70 larw, a formy żółtawej do 45 osobników. Rozwój jednego pokolenia – od larwy do osobnika dorosłego trwa 7-10 dni. Osobniki uskrzydłone występują we wszystkich pokoleniach.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- Od momentu wschodów cukinii należy przeglądać rośliny co najmniej jeden raz w tygodniu w 3-5 losowo wybranych miejscach w tunelu lub w szklarni, wyszukując rośliny z liśćmi pokrytymi rosą miodową lub z koloniami mszyc. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie pojedynczych osobników na liściach przeglądanych roślin.**

Sposoby ograniczania

- W momencie stwierdzenia pierwszych, pojedynczych kolonii na roślinach należy podjąć decyzję o zwalczaniu przy użyciu środków zarejestrowanych do zwalczania mszyc w uprawach ekologicznych.

Z czym można pomylić?

- Objawy można pomylić z tymi powodowanymi przez mszycę brzoskwiniową.

6. Zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* Popp.

Pluskwiak z rodziny tasznikowatych (Miridae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Występuje na wielu gatunkach roślin zielnych dziko rosnących i uprawnych, w tym także na cukinii, ogórku, fasoli, papryce, plantacjach nasiennych marchwi, pietruszki, kapusty i kalafiorach.
- Owady dorosłe i larwy zmienika lucernowca żerują na liściach, pąkach i kwiatach w wierzchołkowej części rośliny, nakłuwając tkankę roślinną i wysysając soki.
- W nakłutych miejscach blaszki liściowej, komórki roślinne zamierają, brunatnieją i zasychają, a w liściu tworzą się większe lub mniejsze dziury oraz brzeżne pęknięcia.
- Uszkodzone pąki kwiatowe i zawiązki przedwcześnie opadają.
- Rośliny silnie opanowane przez zmienika lucernowca słabiej owocują.



Objawy żerowania zmienika lucernowca na liściach ogórka (fot. G. Soika)

Wygląd

- Osobniki dorosłe są długości 5-7 mm, barwy zielonej do czerwono-brązowej.
- Larwy i nimfy (mają zaczątki skrzydeł) są zielone do brązowych. Na każdym segmencie po grzbietowej stronie mają parę czarnych kropek.



Osobnik dorosły zmienika lucernowca
(fot. G. Soika)



Nimfa zmienika lucernowca (fot. G. Soika)

Rozwój

- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują osobniki dorosłe drugiego pokolenia w resztkach roślinnych. Wiosną wznawiają aktywność.
- Larwy, pierwszego pokolenia wylęgają się w maju, żerują na roślinach do czerwca. Pod koniec tego miesiąca i w lipcu pojawiają się osobniki dorosłe.
- Drugie pokolenie rozwija się w sierpniu i we wrześniu.

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- Lustrację plantacji należy prowadzić w czerwcu oraz od drugiej połowy sierpnia do połowy września.
- Zaleca się przeglądać rośliny wypatrując osobniki dorosłe zmienika lucernowca idąc wzdłuż rzędu. Obserwacje należy prowadzić w godzinach porannych lub popołudniowych, kiedy owady są najmniej ruchliwe i siedzą spokojnie na roślinach.
- Do monitoringu szkodnika można wykorzystać również pułapki z feromonem.

- Dodatkowo należy strząsać larwy lub dorosłe osobniki z losowo wybranych roślin na podstawioną jasną płytkę średnicy np. około 10-12 cm. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 2 osobników na 1 m bieżący rzędu w 5 losowo wybranych miejscach.**

Terminy i sposoby zwalczania

- Zachować izolację przestrzenną uprawy od wieloletnich plantacji roślin bobowatych i plantacji nasiennych roślin selerowatych.
- Unikać zbyt gęstego wysiewu nasion i małej rozstawy rzędów.
- Utrzymywać plantację niezachwaszczoną przez cały okres uprawy cukinii.
- Zabieg zwalczający na plantacji należy wykonać po przekroczeniu progu zagrożenia. Pierwsze zabiegi opryskiwania roślin można ograniczyć do obrzeża pola. Opryskiwanie roślin najlepiej wykonać wcześniej rano, kiedy owady są jeszcze mało ruchliwe, środkami aktualnie zarejestrowanymi do zwalczania zmieników w uprawie cukinii.

Z czym można pomylić?

- Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z powodowanymi przez inne szkodniki.

7. Rolnice (Agrotinae). (gąsienice)

W Polsce występuje kilkadziesiąt gatunków rolnic, wśród których dominuje **rolnica zbożówka** - *Agrotis (Agrotis) segetum*. W nieco mniejszym nasileniu mogą też występować rolnica: **czopówka** – *Agrotis (Agrotis) exclamationis*, **gwoździówka** - *Agrotis (Agrotis) ipsilon* i **panewka** *Xestia (Megasema) c-nigrum*.

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Wszystkie rolnice są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.
- Szkodliwość rolnic na cukinii polega na niszczeniu siewek i młodych roślin w fazie 2–3 liści właściwych.
- Młode rośliny mogą być zjadane przez nie w całości na znacznych odcinkach rzędów. Jedna gąsienica może zniszczyć nawet kilka roślin.
- W przypadku dużej gradacji szkodnika, mogą wystąpić place pozbawione roślin (tzw. łysiny).

Wygląd

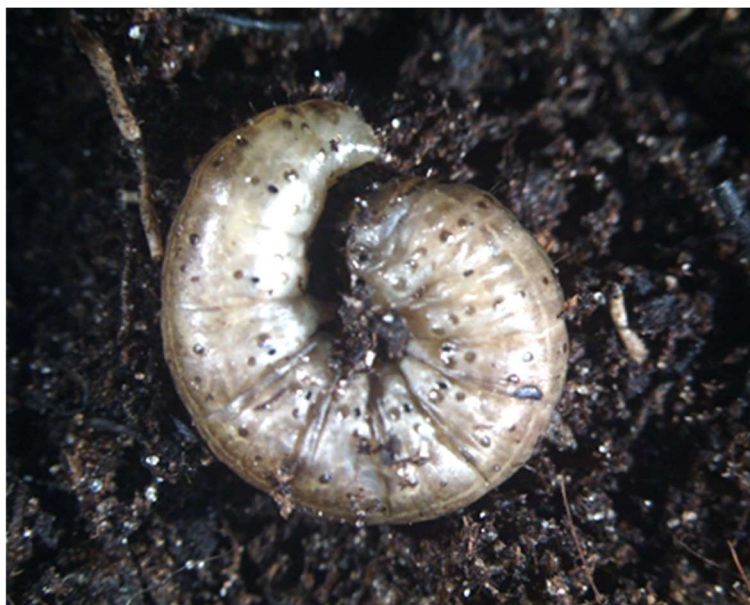
- Motyle rolnicy zbożówki mają skrzydła rozpiętości 2,5–4,5 cm, barwy jasnobieżowej do szarobrunatnej, z dobrze widocznymi, dwiema plamkami, jedną nerkowatą, a drugą okrągłą.
- Gąsienice są długości 3,0–6,0 cm, walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe, z połyskiem. Zwijają się w kłębuszek w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia.
- Poczwarzka jest zamknięta, czerwono-brunatna.

Rozwój

- Rolnica zbożówka rozwija 1–2 pokoleń w roku.
- Zimują gąsienice starszych stadiów w glebie na głębokości ok. 20 cm.
- W kwietniu, gdy temperatura gleby przekracza 10°C, opuszczają kryjówki zimowe i zaczynają żerować a następnie schodzą do gleby w celu przepoczwarczenia.
- Motyle wylatują na przełomie maja-czerwca. Są aktywne o zmierzchu i w nocy.
- Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny.
- Młode gąsienice wylęgają się po 5–15 dniach i żerują na liściach w ciągu dnia, starsze - są aktywne głównie w nocy, w ciągu dnia chowają się w ziemi.



Motyl rolnicy zbożówki (G. Soika)



Gąsienica rolnicy zbożówki (G. Soika)

Terminy lustracji i progi zagrożenia

- Ze względu na to, że rolnica zbożówka występuje najczęściej od początku maja do końca września, należy monitorować lot motyli tej rolnicy za pomocą pułapek feromonowych.
- Na powierzchni 1 ha pola zaleca się umieścić 2 pułapki. Pułapki umieszcza się tak, aby zawsze znajdowały się nad wierzchołkami roślin.
- Co najmniej 1 raz w tygodniu, pułapki należy kontrolować na obecność motyli i notować ich liczbę w celu określenia optymalnego terminu zabiegu.
- Ponadto, systematycznie, co najmniej raz w tygodniu, należy lustrować rośliny na obecność gąsienic.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie pierwszych młodych gąsienic na liściach.

Sposoby ograniczania

- Bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych zaleca się wykonać podorywkę, a jesienią głęboką orkę, ponieważ podczas tych zabiegów ginie znaczna część gąsienic i poczwerek.
- W rejonach, gdzie stwierdzono rolnice, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do ich rozmnażania.
- W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu powinno się też niszczyć kwitnące chwasty, będące źródłem pokarmu dla motyli.
- Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się stosować jeden ze środków opartych na bakterii *Bacillus thuringiensis*.

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE (CHOROBY NIEIFEKCYJNE) CUKINII

Choroby fizjologiczne cukinii

Zaburzenia fizjologiczne pojawiają się u roślin najczęściej w sytuacjach, gdy warunki środowiskowe w znacznym stopniu odbiegają od optymalnych dla danego gatunku. Do podstawowych czynników glebowych, które mogą wpływać na powstawanie wspomnianych zaburzeń należy zaliczyć: temperaturę, wilgotność, zasolenie, pH oraz zasobność w składniki pokarmowe. Nie mniej ważne są również: temperatura oraz wilgotność powietrza. Kolejnym czynnikiem, który może występować w miejscach graniczących ze strefami przemysłowymi oraz w terenach mocno zurbanizowanych są różnego rodzaju zanieczyszczenia: powietrza, gleby oraz wody. Każdy z powyższych czynników pojedynczo lub w połączeniu z innymi może prowadzić do występowania zaburzeń procesów fizjologicznych roślin, które czasami można zidentyfikować na podstawie symptomów występujących na różnych częściach roślin. Umiejętność odczytywania tych objawów jest kluczem do przeprowadzania prawidłowych działań interwencyjnych, celem przywrócenia prawidłowego funkcjonowania organizmów roślinnych.

Do zaburzeń fizjologicznych mogą przyczynić się również błędy popełniane podczas prac agrotechnicznych.

- **Brak kontroli pH gleby** – utrzymywanie optymalnego pH gleby jest kluczowym elementem podczas prowadzenia upraw roślinnych, wpływającym zarówno na dostępność składników pokarmowych, jak również na rozwój życia mikrobiologicznego gleby. Zaniechanie wapnowania może prowadzić do nadmiernego zakwaszenia gleby i negatywnego wpływu na opisane powyżej zjawiska.
- **Źle zaplanowany płodozmian** – nieprawidłowo prowadzony płodozmian może pozostawić stanowisko uprawowe w niekorzystnych warunkach dla kolejnej rośliny uprawnej. Dotyczy to wilgotności oraz zasobności gleby w składniki pokarmowe, jak również możliwości wystąpienia chorób, szkodników oraz chwastów.
- **Nieprawidłowe nawadnianie** - zarówno zbyt niska jak również zbyt wysoka wilgotność gleby będzie prowadziła do zaburzeń fizjologicznych. W pierwszym przypadku będzie dochodziło do wędnięcia roślin i problemów z pobieraniem składników pokarmowych, natomiast w drugim przypadku może dochodzić do niedoboru tlenu w strefie korzeniowej co m.in. również może prowadzić do obniżonego pobierania soli mineralnych.

- **Nieprawidłowe nawożenie** – prowadzi do zbyt niskiej lub zbyt wysokiej podaży składników pokarmowych. W obu przypadkach będzie to miało negatywny wpływ na przebieg procesów fizjologicznych w organizmach roślinnych
- **Nieprawidłowy wybór stanowiska** – stanowisko powinno być wybierane w taki sposób aby w możliwie największym stopniu zapewniało optymalne warunki dla konkretnego gatunku pod kątem: rodzaju gleby, nasłonecznienia, ochrony przed wiatrem itd.



Naturalny wygląd liści cukinii, jasne wzory nie są objawem chorobowym w tym przypadku

Źródło: <https://extension.umd.edu/resource/key-common-problems-squash/>

Niedobór azotu (N)

Objawy

- znaczne spowolnienie wzrostu roślin,
- żółknięcie roślin począwszy od najstarszych liści, w przypadku dużych niedoborów żółknie cała roślina,
- zamieranie starszych liści,
- zmniejszenie plonu.



Objawy niedoboru azotu na przykładzie liścia dyni

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>

Przyczyny niedoboru

- deficyt wywołany niepoprawnym nawożeniem,
- zbyt niskie pH gleby.

Zapobieganie

- ustalanie nawożenia na podstawie analizy chemicznej gleby,
- kontrola odczynu gleby oraz wapnowanie jeśli zajdzie taka potrzeba.

Niedobór fosforu (P)

Objawy

- spowolnienie wzrostu,
- zahamowanie rozwoju,
- skrócenie międzywęźli,
- fioletowienie liści,
- wytworzenie kwiatów o obniżonej jakości,
- ograniczenie zawiązywania owoców oraz nasion.

Przyczyny niedoboru

- deficyt fosforu w glebie,
- nieodpowiednie pH gleby,
- zbyt niska temperatura gleby i powietrza.

Zapobieganie

- zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenia gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.

Niedobór potasu (K)

Objawy

- młode liście są mniejsze,
- liście tracą połysk stają się matowe, a ich kształt mieczykowaty,
- na brzegach liści występuje chloroza z czasem obejmująca większą powierzchnię liścia pomiędzy nerwami.

Przyczyny niedoboru

- deficyt potasu w glebie,
- nieodpowiednie pH,
- nadmierna podaż wapnia.

Zapobieganie

- Zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenia gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.

Niedobór magnezu (Mg)

Objawy

- występowanie chlorozy międzyżyłkowej na starszych liściach, początkowo występuje na brzegach liści, następnie rozprzestrzenia się do ich środka,
- przy dużych niedoborach dochodzi do zamierania tkanek liściowych,
- często niedobór tego pierwiastka pojawia się w późniejszej fazie wzrostu, dlatego często nie wpływa on na znaczne obniżenie plonu.

Przyczyny niedoboru

- deficyt magnezu w glebie,
- nieprawidłowe pH gleby,
- nieprawidłowy stosunek względem K oraz Ca,
- słabo rozbudowany system korzeniowy.

Zapobieganie

- Zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenia gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.

Niedobór żelaza (Fe)

Objawy

- na młodych liściach pojawiają się chlorozy międzyżyłkowe, starsze liście pozostają zielone

Przyczyny niedoboru

- deficyt żelaza w glebie

Zapobieganie

- zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenia gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.

Niedobór wapnia (Ca)

Objawy

- zahamowanie wzrostu roślin,
- skrócenie międzywęźli,
- parasolowaty kształt liści,
- ograniczony rozwój korzeni,
- na owocach może pojawić się zgnilizna wierzchołkowa.



Uszkodzenia spowodowane niedoborem wapnia

Źródło: <https://justagriculture.in/files/newsletter/2024/march/38.%20Physiological%20Disorders%20of%20Cucurbits.pdf>



Fot. Uszkodzenia spowodowane niedoborem wapnia oraz nieregularnym nawadnianiem

Źródło: <https://www.epicgardening.com/zucchini-problems/>

Przyczyny niedoboru

- deficyt wapnia w glebie,
- zbyt wysoka wilgotność powietrza,
- nieprawidłowy stosunek względem Mg oraz K.

Zapobieganie

- zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenie gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.

Niedobór manganu (Mn)

Objawy

- wystąpienie chlorozy liści,
- niedobory tego składnika mogą być wywołane nadmiernym wapnowaniem gleby.

Przyczyny niedoboru

- deficyt manganu w glebie
- nieprawidłowe pH gleby

Zapobieganie

- Zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenie gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej.
- Dokarmianie dolistne nawozem wieloskładnikowym zawierającym mangan

Niedobór boru (B)

Objawy

- wystąpienie chlorozy liści,
- w późniejszej fazie zamieranie tkanek liści (nekrozy),
- obumarcie stożka wzrostu,
- pogorszenie jakości owoców.

Przyczyny niedoboru

- deficyt boru w glebie
- nieprawidłowe pH gleby

Zapobieganie

- zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenie gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej,
- dokarmianie dolistne nawozem wieloskładnikowym zawierającym bor.

Niedobór molibdenu (Mo)

- zahamowanie wzrostu,
- chlorozy na brzegach liści oraz między nerwami.

Przyczyny niedoboru

- deficyt molibdenu w glebie,
- nieprawidłowe pH gleby.

Zapobieganie

- zapewnienie optymalnego pH oraz nawożenie gleby w oparciu o wyniki analizy chemicznej,
- dokarmianie dolistne nawozem wieloskładnikowym zawierającym molibden.

Nieprawidłowe zapylenie

Objawy

- zniekształcenie owoców.



Zniekształcenia owoców wywołane nieprawidłowym zapyleniem

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>



Zniekształcenia owoców wywołane nieprawidłowym zapyleniem (J. Traunfeld, UME)

Źródło: <https://extension.umd.edu/resource/key-common-problems-squash/>

Przyczyny

- mała liczba zapylaczy,
- warunki pogodowe niesprzyjające zapylaczom.

Zapobieganie

- siew roślin miododajnych w pobliżu upraw cukinii przywabiających zapylacze.

Nadmierna wilgotność gleby

Objawy

- żółknięcie starszych liści



Objawy niedoborów składników pokarmowych wywołane zalaniem strefy korzeniowej

Źródło: <https://publications.mgcafe.uky.edu/sites/publications.ca.uky.edu/files/id91.pdf>

Przyczyny

- brak tlenu w strefie korzeniowej,
- ograniczenie możliwości pobierania składników pokarmowych.

Zapobieganie

- nawadnianie oparte o potrzeby wodne cukinii,
- sytuowanie plantacji w miejscach gdzie nie występuje ryzyko tworzenia się zastoisk wody po ulewnych deszczach,
- spulchnianie międzyrzędzie po ustąpieniu wody z zagonów.

VI. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Charakterystyka
Kielkowanie – 0	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 okrywą nasienną
	09 009	Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby
Rozwój liści – 1	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
Rozwój pędów bocznych – 2	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 więcej 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
Rozwój kwiatostanu – 5	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
Kwitnienie – 6	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
Rozwój owoców – 7	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
Dojrzewanie nasion i owoców – 8	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
Zamieranie – 9	97 907	Rośliny zamierają
	99 909	Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

VII. LITERATURA

- Boczek J. 1980. Zarys akarologii rolniczej. PWN, Warszawa, 355 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.
- Choi S.K., Yoon J.Y., Ryu K.H., Choi J.K., Palukaitis P., Park W.M. 2002. Systemic movement of a movement-deficient strain of Cucumber mosaic virus in zucchini squash is facilitated by a cucurbit-infecting potyvirus. *Journal of General Virology*. 83: 3173-3178. <https://doi.org/10.1099/0022-1317-83-12-3173>.
- Cohen Y., Van den Langenberg K.M., Wehner T.C., Ojiambo P.S., Hausbeck M., Quesada-Ocampo L.M., Lebeda A., Sierotzki H., Gisi U. 2015. Resurgence of *Pseudoperonospora cubensis*: The causal agent of cucurbit downy mildew. *Phytopathology* 105 (7): 998 - 1012. <https://doi.org/10.1094/PHTO-11-14-0334-FI>.
- Gul B., Naz F., Tariq A., Haider Z., Irshad G., Meesam A. 2022. First report of powdery mildew caused by *Podosphaera xanthii* on round zucchini in Pakistan. *Journal of Plant Pathology* 104, 1547. <https://doi.org/10.1007/s42161-022-01174-3>.
- Hasiów-Jaroszewska B., Borodynko N., Rymelska N., Pospieszny H. 2010. First Report of Papaya ringspot virus infecting zucchini Plants in Poland. *Plant Diseases* 94: 633. <https://doi.org/10.1094/PDIS-94-5-0633C>.
- Kryczyński S., Weber Z. (red). 2011. Choroby roślin uprawnych. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, tom 2, 488 ss.
- Liu M., Braun U. 2022. Powdery mildews on crops and ornamentals in Canada: a summary of the phylogeny and taxonomy from 2000 – 2019. *Canadian Journal of Plant Pathology*, 44 (1): 191-218, <https://doi.org/10.1080/07060661.2021.1986744>.
- Malandraki I., Vassilakos N., Xanthis C., Kontosfiris G., Katis N.I., Varveri C. 2014. First Report of Moroccan watermelon mosaic virus in zucchini Crops in Greece. *Plant Diseases*, 98, 702. <https://doi.org/10.1094/PDIS-10-13-1100-PDN>.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, 332 ss..

- Moya-Ruiz C.D., Gómez P., Juárez M. 2023. Occurrence, distribution, and management of aphid-transmitted viruses in Cucurbits in Spain. *Pathogens*, 12, 422. <https://doi.org/10.3390/pathogens12030422>.
- Paredes-Machado C., Bogaj V., Papp V., Balázs G., Papp D. 2025. *Alternaria* and *Curvularia* leaf spot pathogens show high aggressivity on watermelon, and are emerging pathogens in cucurbit production. *Phytopathologia Mediteranea*, 64 (1): 41–55. <https://doi.org/10.36253/phyto-15955>.
- Pirondi A., Perez-Garcia A., Battistini G., Muzzi E., Brunelli A., Collina, M. 2015. Seasonal variations in the occurrence of *Golovinomyces orontii* and *Podosphaera xanthii*, causal agents of cucurbit powdery mildew in Northern Italy. *Annals Of Applied Biology*, 167 (3), 298-313.
- Robak J., Wiech K. 1998. *Choroby i szkodniki warzyw*; Plantpress; Kraków, 258 ss.
- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. *Choroby i szkodniki warzyw*. Plantpress, 279 ss.
- Rudolph R (edt.), Wright S., Gauthier N., Bessin R. 2023. An IPM scouting guide for common problems of cucurbit crops in Kentucky (ID-91). University of Kentucky Cooperative Extension Service. <https://publications.mgcafe.uky.edu/id-91>.
- Savory E.A., Granke L.L., Quesada-Ocampo L.M., Varbanova M., Hausbeck M.K., Day B. The cucurbit downy mildew pathogen *Pseudoperonospora cubensis*. *Molecular Plant Pathology* 12 (3): 217-26. <https://doi.org/10.1111/j.1364-3703.2010.00670.x>.
- Seminis (Bayer Vegetable Seeds). 2015. Cucurbit disease field guide: A disease reference guide for cucumber, melon, squash, and watermelon (PDF). Bayer Vegetable Seeds. https://www.vegetables.bayer.com/content/dam/bayer-vegetables/multi-country/disease-guides/disease-guide-pdfs/Seminis_Cucurbit_Disease-Guide_012015.pdf
- Szafirowska A. 2007. Uprawa warzyw w rolnictwie ekologicznym [w:] *Możliwości rozwoju rolnictwa ekologicznego w Polsce* (red. A. Harasim). Studia i Raporty IUNG-PIB, z. 6, Puławy 2007.
- Szwejdą J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 45 (1): 469-476
- Yogita, & Srishti. 2024. Physiological disorders of cucurbits. *Just Agriculture, multidisciplinary e-Newsletter*, 4 (7): 210-214. (Article ID: 38).
- Zhang S., Liu J., Xu B., Zhou J. 2021. Differential responses of *Cucurbita pepo* to *Podosphaera xanthii* reveal the mechanism of powdery mildew disease resistance in pumpkin. *Frontiers in Plant Science*. 12 <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.633221>.