

**INSTYTUT OGRODNICTWA – PAŃSTWOWY INSTYTUT
BADAWCZY**

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
OGÓRKA GRUNTOWEGO W UPRAWIE
EKOLOGICZNEJ**



Skierniewice, 2024

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Magdaleny Ptaszek

Autorzy:

dr Magdalena Ptaszek
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO
dr inż. Natalia Skubij
dr Anna Jarecka-Boncela
dr Agnieszka Włodarek
dr hab. Beata Komorowska, prof. IO
dr Ewa Furmańczyk
dr Dawid Kozacki
mgr inż. Artur Kowalski

Recenzenci:

Prof. dr hab. Adam Wojdyła, dr inż. Wojciech Piotrowski, Instytut Ogrodnictwa – PIB,
Skierniewice

ISBN: 978-83-67039-51-2

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	4
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)	6
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE PRZED CHOROBYMI	13
1. Zgorzel siewek	13
2. Mączniak rzekomy dyniowatych.....	15
3. Mączniak prawdziwy dyniowatych.....	17
4. Alternarioza.....	19
5. Szara pleśń.....	21
6. Rizoktonioza ogórka.....	24
7. Bakteryjna kanciasta plamistość ogórka	25
8. Mozaika ogórka.....	28
9. Nekrotyczna plamistość melona na ogórku.....	31
10. Zielona mozaika ogórka	32
11. Żółta mozaika cukinii na ogórku.....	34
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE PRZED SZKODNIKAMI.....	37
1. Śmietki glebowe.....	37
2. Przędziorek chmielowiec	39
3. Wciornastek tytoniowiec.....	43
4. Mszycy brzoskwiniowa	45
5. Mszycy ogórkowa.....	47
6. Zmienik lucernowiec.....	49
7. Guzak północny.....	52
V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE (CHOROBY NIEIFEKCYJNE) OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE.....	55
Niedobór azotu (N).....	56
Niedobór potasu (K).....	57
Niedobór fosforu (P)	58
Niedobór wapnia (Ca)	59
Niedobór magnezu (Mg)	60
Niedobór boru (B)	61
Niedobór żelaza (Fe)	61
Wysoka temperatura i okresowe susze.....	62
Intensywne opady deszczu (nadmiar wody w glebie).....	62
VI. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH	64
VII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	66

I. WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w ekologicznej uprawie ogórka gruntowego. Skierowany jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób ogórka i zawiera szczegółowe opisy objawów chorobowych, warunków wpływających na rozwój choroby oraz możliwości ograniczania rozwoju patogenów. Głównie skupiono się na elementach diagnostyki symptomów choroby, wzbogacając je zdjęciami. W części drugiej, dotyczącej szkodników, przedstawiono zagrożenie upraw ogórka powodowane przez ich występowanie, opisano rodzaje uszkodzeń i cechy szkodników niezbędne w ich rozpoznaniu. 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 chorobom fizjologicznym, w tym niedoborom poszczególnych pierwiastków.

Poprawne rozpoznanie sprawców chorób oraz właściwa identyfikacja szkodników stanowią podstawę do zastosowania właściwych metod ochrony ogórka. Monitoring zagrożenia w oparciu o regularne lustracje upraw ogórka i najbliższego otoczenia jest elementem wspomagającym. 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. Ułatwi 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 i substancji podstawowych oraz nawozów i nawozowych produktów mikrobiologicznych 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://www.iung.pl/informacje/do-pobrania>

Pragniemy również zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Ekologicznej Produkcji Ogórka w Uprawie Gruntowej 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.

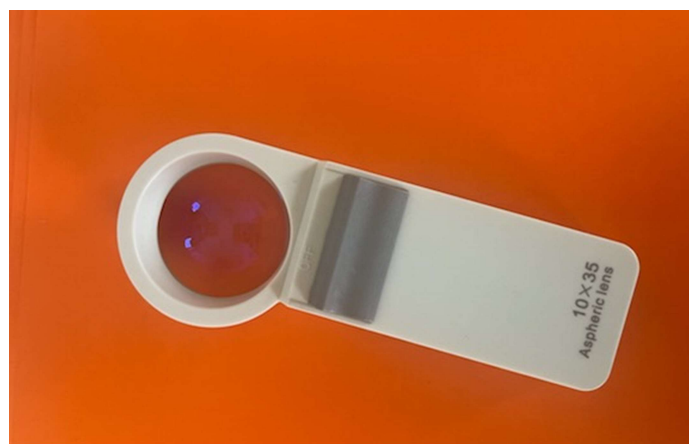
Ochrona roślin przed szkodliwymi agrofagami w rolnictwie ekologicznym polega na stosowaniu odpowiednich praktyk agrotechnicznych jak również wykorzystaniu dostępnych metod hodowlanych, fizycznych, mechanicznych oraz biologicznych. Do ochrony roślin przed patogenami i szkodnikami należy wprowadzać zarejestrowane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

Podstawą prawidłowej ochrony jest:

- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.

- 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 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 potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych części roślin i ich ocena w laboratorium przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (binokular). Metoda ta jest wykorzystywana do określenia objawów żerowania przędziorków, mszyc, śmietek 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 ogórka są:

- barwne tablice lepowe lub żółte naczynia (pułapki Moerickego).

Śmietki są wabione na żółty kolor tablicy lub naczynia, a nalatując przyklejają się do powierzchni tablicy pokrytej substancją klejącą lub topią w naczyniu z wodą. Na żółte tablice lepowe można również odławiać nalatujące na uprawę mszyce i wciornastki. Do monitorowania wciornastków można stosować także niebieskie tablice lepowe. Wadą tej metody jest odławianie poza szkodliwymi owadami także owadów pożytecznych i obojętnych dla chronionej uprawy.



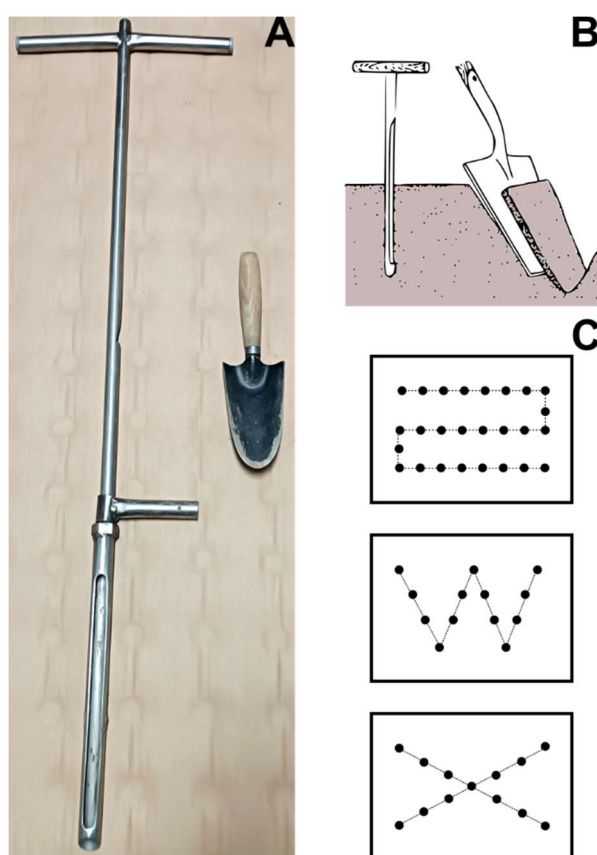
Barwne tablice lepowe do monitorowania szkodników (fot. G. Soika)



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

W przypadku **monitoringu nicieni** pierwszym i niezbędnym krokiem powinno być wykonanie analizy gleby pod kątem oceny obecności i liczebności nicieni pasożytniczych w czasie poprzedzającym uprawę ogórka w danym miejscu. Optymalnym terminem dla takiej analizy jest wiosna przed wykonaniem siewu lub sadzenia rozsady bądź jesień w roku poprzedzającym. Próby gleby należy pobierać, kiedy nie jest ona ani zbyt mokra, ani zbyt sucha, tzn. kiedy panują wilgotne warunki glebowe. Należy też pamiętać, że temperatura gleby powinna utrzymywać się na poziomie co najmniej 8°C przez co najmniej tydzień przed terminem poboru gleby do analizy. Z pola przewidzianego pod uprawę ogórka należy pobrać próbę reprezentatywną to znaczy np. z pola o powierzchni 1 ha o jednolitym rodzaju gleby i ukształtowaniu terenu zaleca się pobranie około 50 zbliżonych pod względem objętości prób z głębokości około 20-30 cm. Próby pobieramy łaską Egnera lub szpadlem. Po polu poruszamy się zygzakiem lub po przekątnej. Pobraną ze wszystkich punktów glebę należy delikatnie wymieszać ręcznie i do analizy przekazać około 1 kg gleby. Próbę do czasu dostarczenia do specjalistycznego laboratorium przechowujemy w chłodnym i ciemnym miejscu. Do analizy można także pobierać próby roślin w trakcie sezonu wegetacyjnego, jeżeli zauważymy, na polu rośliny odznaczające się słabszym wzrostem, wędnięciem czy takie które wydają się bardziej wrażliwe na suszę i nasłonecznienie, a korzenie ich są zdeformowane czy występują na nich wyrośla. Zmiany powodowane przez nicienie mają zwykle charakter placowy. Do analizy nematologicznej pobieramy 3-5 roślin wykazujących anomalię. Rośliny wykopujemy, tak aby bryła korzeniowa nie miała oderwanych drobnych korzeni, a sama gleba otaczająca korzenie nie była otrząśnięta. Rośliny do analiz powinny mieć liście, posiadać pąki i stożki wzrostu.

Próby roślinne podobnie jak glebowe przechowujemy w chłodnym i ciemnym miejscu. Próby roślin i gleby należy dostarczyć do wyspecjalizowanego laboratorium w możliwie jak najkrótszym czasie od pobrania. Materiał do laboratorium powinien być dostarczony w czystych plastikowych i dokładnie podpisanych torbach. Ważne jest również dołączenie do prób informacji dotyczącej terminu poboru, rodzajem uprawy czy planowanej uprawy oraz rodzajem stosowanego przedplonu. W laboratorium nematologicznym liczebność nicieni jest rutynowo szacowana z użyciem binokularu, natomiast określenie ich przynależności taksonomicznej wymaga użycia mikroskopu wyposażonego w obiektywy o większym powiększeniu.



A: narzędzia używane do poboru prób, **B:** sposób pobierania próby oraz **C:** przykładowe schematy poruszania się w obrębie pola, którego analizę nematologiczną chcemy wykonać (fot. E. Furmańczyk).

Do **monitorowania chorób** ogórka 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 molekularnych. Analizy takie wykonuje m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Instytut Ogrodnictwa – PIB, Instytut Ochrony Roślin – PIB. Rośliny przeznaczone do analizy mykologicznej nie mogą być całkowicie zmarłe lub zaschnięte, powinny być w tzw., aktywnym stadium rozwoju choroby. Fragmenty roślin przeznaczone do badań pobierane są z pogranicza zdrowej i chorej tkanki. W przypadku patogenów glebowych do laboratorium należy dostarczyć nie tylko całe rośliny 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 ogórka

Celem tego jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników i na tej podstawie ocena zagrożenia 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 uprawy ogórka 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 ogórka w kolejnym sezonie.

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, czy całych roślin wyrażone najczęściej w procentach lub/też 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 zapobiegawczych (w zwalczaniu chorób) lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE PRZED CHOROBAMI

1. Zgorzel siewek

Sprawca choroby

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

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 przedwzchodową (przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny) - zamieranie kielków przed wydostaniem się na powierzchnię podłoża.
 - zgorzel powzchodową - siewki, pojedynczo lub placowo, słabo rosną, żółkną, więdną i stopniowo obumierają. Widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki kielków, system korzeniowy gnije.
- Jeśli patogeny wystąpią na tym etapie produkcji rozsady, mogą doprowadzić do istotnych strat – masowego zamierania roślin.
- Obserwuje się bardzo szybkie rozprzestrzenianie choroby.



Objawy zgorzeli siewek – więdnienie, załamywanie się i zamieranie roślin (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).
- Stosować umiarkowane nawadnianie plantacji.
- Nie lokalizować uprawy na wilgotnych, podmokłych terenach.
- W przypadku uprawy ogórka z rozsady należy zwrócić szczególną uwagę na zachowanie higieny w obiektach szklarniowych: stosować czyste doniczki i świeże podłoże do wysiewu nasion.
- Po wysiewie nie podlewać nadmiernie roślin.
- Należy zwrócić uwagę na optymalną temperaturę (15-20°C) - zbyt niska temperatura lub jej wahania sprzyjają rozwojowi zgorzeli siewek.
- Przestrzegać podstawowych zasad agrotechnicznych ze szczególnym uwzględnieniem zmianowania pól.
- W programie ochrony ogórka uprawianego w ekologii można stosować zarejestrowane przed zgorzelą siewek preparaty mikrobiologiczne zawierające *Trichoderma asperellum*, *Trichoderma harzianum*, *Pythium oligandrum* oraz *Bacillus amyloliquefaciens*.

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

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 podłścieniowej oraz w liścieniach roślin widoczne są chodniki wydrążone przez larwy.

2. Mączniak rzekomy dyniowatych

Sprawca choroby

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

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen infekuje nadziemne organy roślin, głównie liście, we wszystkich stadiach rozwojowych. *P. cubensis* poraża różne gatunki roślin dyniowatych.
- Na górnej stronie blaszek liściowych pojawiają się początkowo chlorotyczne, a następnie żółte i brunatniejące nieregularne (ograniczone nerwami) plamy. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza, po dolnej stronie liści widoczny jest szary, a następnie brunatnofioletowy nalot trzonek i zarodników sporangialnych. Wraz z rozwojem choroby plamy rozszerzają się i zlewają obejmując całą powierzchnię liści.
- Choroba może mieć bardzo szybki przebieg i po kilku dniach od wystąpienia pierwszych objawów można obserwować zamieranie całych roślin.



Mączniak rzekomy dyniowatych - żółte, a następnie brunatniejące plamy na liściach ogórka
(fot. M. Ptaszek)

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyjają częste opady deszczu, wysoka wilgotność powietrza, długo utrzymujące się zwilżenie liści oraz temperatura 10-15°C w nocy.
- Duże zagęszczenie roślin na plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół nich, a tym samym nasileniu objawów chorobowych.
- Najczęściej pierwsze objawy pojawiają się na przełomie czerwca i lipca do końca okresu wegetacji.
- W zależności od podatności odmian oraz przebiegu warunków atmosferycznych po kilku dniach od wystąpienia pierwszych objawów może dochodzić do całkowitego zamierania roślin.
- Niska wilgotność powietrza i wysoka temperatura ograniczają rozwój patogena

Terminy lustracji

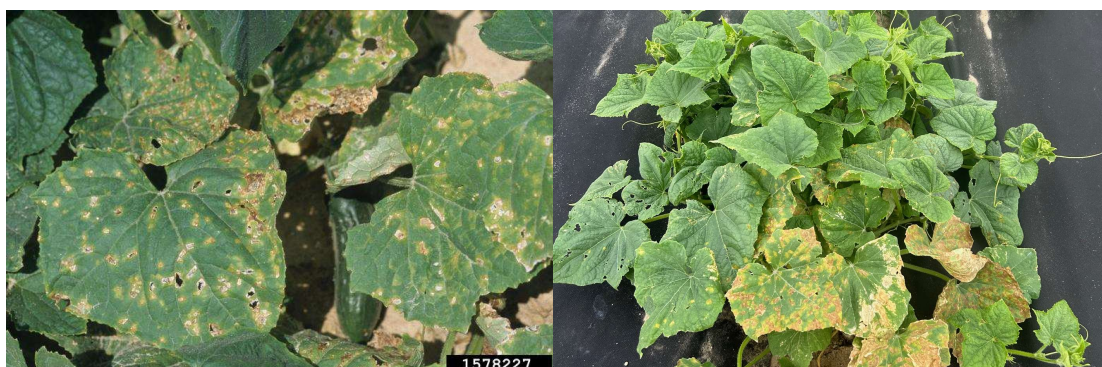
- Do infekcji może dojść już na etapie rozsady (faza rozwojowa BBCH 10-13) lub w dalszym okresie wegetacji (BBCH 14-89). Obserwacje pojawiania się mączniaka rzekomego należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu i zintensyfikować je w okresie ulewnych deszczy i wysokiej wilgotności powietrza. W okresie lipiec-sierpień ocenę zdrowotności roślin należy prowadzić w minimum 3-4 dniowych odstępach.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Do uprawy wprowadzać odmiany odporne lub tolerancyjne na *Pseudoperonospora cubensis*.
- Plantację ogórka lokalizować na terenach otwartych, o dużej przewiewności powietrza.
- Unikać uprawy ogórka w zagłębieniach terenu z tendencją do zalegania wody.
- Regularnie usuwać chwasty, dzięki czemu zwiększy się przewiewność pomiędzy roślinami.
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne) jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin oparte na miedzi, siarce oraz zawierające w swoim składzie olejki pomarańczowy. W ochronie ogórka przed mączniakiem rzekomym zarejestrowany jest także preparat mikrobiologiczny zawierający *Pythium oligandrum*.
- Istotnym będzie profilaktyczne opryskiwanie roślin.

Z czym można pomylić

- Mączniak rzekomy ogórka jest często mylony z kanciastą plamistością ogórka powodowaną przez *Pseudomonas syringae* pv. *lachrymans*, szczególnie w początkowych etapach rozwoju choroby. Jednakże w przypadku mączniaka rzekomego w miejscu powstałych plam po dolnej stronie blaszki liściowej, w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, występują charakterystyczne objawy etiologiczne - szary lub brunatnofioletowy nalot zarodników patogena. Z kolei sprawca bakteryjnej kanciastej plamistości w miejscu powstałych plam powoduje śluzowaty wyciek bakterii na dolnej stronie liścia



Bakteryjna kanciasta plamistość ogórka (fot. G. Holmes) vs mączniak rzekomy na ogórku (fot. M. Ptaszek)

(Źródło: Gerald Holmes, Strawberry Center, Cal Poly San Luis Obispo, Bugwood.org

<https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1578227>)

3. Mączniak prawdziwy dyniowatych

Sprawca choroby

Grzyby *Golovinomyces orontii* (Castagne) V.P. Heluta; *Podosphaera fusca* (Fr.) U. Braun & Shishkoff

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen występuje powszechnie na różnych gatunkach roślin dyniowatych.
- Na ogórku uprawianym w polu mączniak prawdziwy pojawiał się dotychczas w drugiej połowie sezonu wegetacyjnego, nie stanowiąc tak dużego zagrożenia jak mączniak rzekomy. Obserwowana od kilku lat zmiana klimatu – dużo wyższe temperatury spowodowała że patogen ten może pojawiać się już w lipcu.
- Grzyb ten infekuje nadziemne organy roślin.

- Objawy chorobowe wywoływane przez patogena są bardzo specyficzne. Na górnej stronie blaszek liściowych pojawiają się początkowe drobne, okrągłe skupienia białego mączystego nalotu patogena, które powiększają się i łączą ze sobą. Liście wyglądają jakby były posypane mąką. Silnie zainfekowane liście zasychają i zamierają.



Białe mączyste plamy mączniaka prawdziwego na liściach ogórka (fot. M. Ptaszek)

Warunki rozwoju choroby

- Infekcji roślin dokonują zarodniki konidialne lub workowe z innych roślin żywicielskich.
- 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.
- 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, w okresie od rozwój pędów bocznych do końca wegetacji (BBCH 21-89). Lustracje należy zintensyfikować w okresie bezdeszczowej pogody z wysokimi temperaturami.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Należy uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na omawiane patogeny.

- Regularnie eliminować chwasty, które mogą być żywicielami dla patogenów, ponadto ich obecność będzie stwarzała dogodne warunki dla rozwoju choroby.
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- Po zakończeniu uprawy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego rośliny należy chronić stosując zarówno substancje podstawowe (np. nadtlenek wodoru, wyciągi roślinne) jak i dopuszczone w ekologii środki ochrony roślin zawierające siarkę, olejek pomarańczowy, wodorowęglan potasu lub pożyteczne bakterie *Bacillus subtilis* i *Bacillus amyloliquefaciens*. Istotnym będzie profilaktyczne opryskiwanie roślin.

Z czym można pomylić

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

4. Alternarioza

Sprawca choroby

Grzyb *Alternaria cucumerina* (Ellis & Everh.) J.A. Elliott

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen poraża wszystkie gatunki roślin dyniowatych.
- Pierwsze objawy chorobowe w postaci małych, okrągłych plam z jaśniejszym środkiem i żółtą obwódką tzw. halo obserwuje się na liściach. Plamy są dość charakterystyczne z koncentrycznymi pierścieniami. Wraz z rozwojem choroby, plamy zlewają się, co prowadzi do zasychania blaszek liściowych. Na powierzchni owoców pojawiają się zapadnięte brązowe plamy o średnicy kilku milimetrów. Na powierzchni znekrotyzowanych tkanek formuje się czarny nalot zarodnikowania grzyba.
- W warunkach sprzyjających rozwojowi choroby może dochodzić do istotnych strat w plonie.



Alternarioza na liściu ogórka

(Źródło: <https://bpb-us-e1.wpmucdn.com/blogs.cornell.edu/dist/8/5755/files/2019/08/cucurbit-alternaria3x2400.jpg>)

Warunki rozwoju choroby

- Grzyb zimuje w postaci strzępek grzybni lub chlamydospor (formy przetrwalnikowe) na resztkach porażonych roślin w glebie.
- Źródłem pierwotnych infekcji mogą być porażone nasiona.
- W trakcie okresu wegetacji patogen rozprzestrzenia się za pomocą zarodników konidialnych, które przenoszone są wraz z wiatrem i kroplami deszczu na kolejne zdrowe rośliny.
- Rozwojowi choroby sprzyja podwyższona temperatura i wysoka wilgotność powietrza.

Terminy lustracji

- Obserwacje zdrowotności roślin należy prowadzić regularnie, przynajmniej raz w tygodniu, w okresie od rozwój pędów bocznych do końca wegetacji (BBCH 21-89).

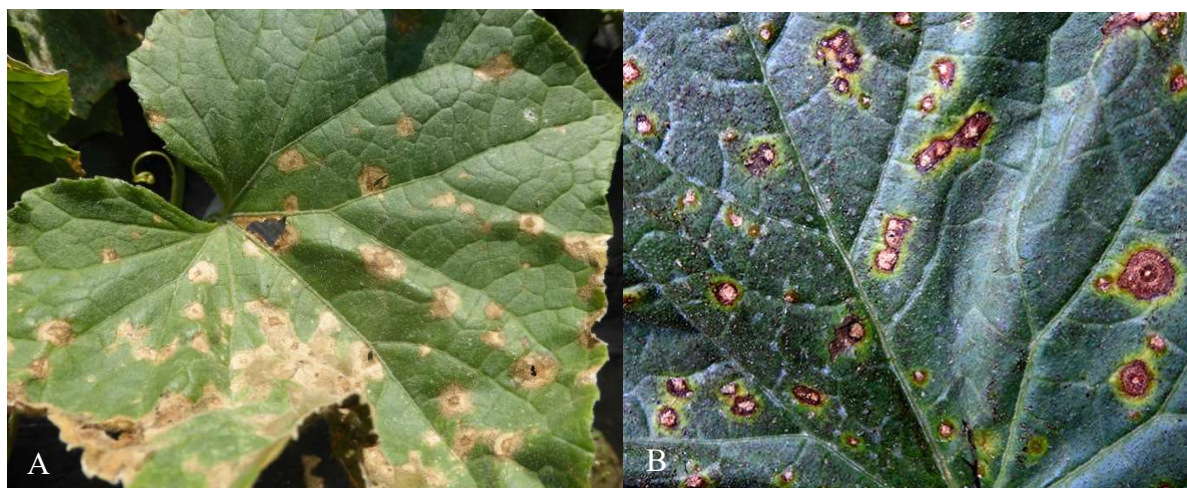
Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Wprowadzać do uprawy odmiany odporne lub tolerancyjne.
- Stosować prawidłowy płodozmian.
- Regularnie eliminować chwasty.
- Należy unikać nawadniania roślin z góry.

- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- Początkowo chorobę można pomylić z antraknozą dyniowatych, jednak w warunkach wysokiej wilgotności powierzchnia plam w przypadku alternariozy pokrywa się prawie czarnym nalotem zarodników konidialnych.



A: Antraknoza (fot. K. Campbell-Nelson) vs B: alternarioza na liściu ogórka

Źródło A: <https://ag.umass.edu/vegetable/fact-sheets/cucurbits-anthrachnose>;

Źródło B: <https://bpb-us-e1.wpmucdn.com/blogs.cornell.edu/dist/8/5755/files/2019/08/cucurbit-alternaria6x2400.jpg>

5. Szara pleśń

Sprawca choroby

Grzyb teleomorfa - *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel anamorfa - *Botrytis cinerea*

Pers

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcą choroby jest polifagiczny grzyb, który infekuje wiele gatunków roślin uprawnych.
- Do infekcji może dojść we wszystkich etapach rozwoju roślin. *B. cinerea* wchodzi w skład kompleksu patogenów wywołujących zgorzel siewek.
- Źródłem infekcji mogą być porażone nasiona.
- Patogen 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 obserwuje się szaro-beżowy, obfity pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych. Przy spadku wilgotności plamy zasychają. Na owocach obserwuje się mokrą zgniliznę.



Szaro-beżowy nalot zarodnikowania szarej pleśni na owocach ogórka

(Źródło: <https://organicgardeningnewsandinfo.wordpress.com/2014/01/29/organic-control-of-botrytis-blight-or-gray-mold/>)



Objawy szarej pleśni na liściu ogórka (fot. A. Włodarek)

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%), częste opady deszczu, chłodne noce, długo utrzymujące się zwilżenie liści oraz osłabienie roślin przez inne patogeny.
- *B. cinerea* rozwija się w szerokim zakresie temperatury, przy optimum około 15-20°C.
- Patogen zimuje w glebie na resztkach roślinnych w formie grzybni i sklerocjów – formy przetrwalnikowe. Na wiosnę, tworzą się trzonki i zarodniki konidialne grzyba, dokonujące infekcji.
- W okresie wegetacji grzyb ten rozprzestrzenia za pomocą zarodników konidialnych wraz z wiatrem i kroplami deszczu.
- Szkodliwość szarej pleśni jest najwyższa w okresie kwitnienia i owocowania podczas chłodnej wilgotnej pogody.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść już po wysiewie nasion (faza rozwojowa BBCH 00-09) lub w dalszym okresie wegetacji (BBCH 10-89). Obserwacje pojawiania się szarej pleśni należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu i zintensyfikować je w okresie ulewnych deszczy i wysokiej wilgotności powietrza i temperatury 15-20°C.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Uprawę ogórków prowadzić 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.
- Należy unikać nawadniania roślin z góry.
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną, ze względu na charakterystyczne objawy etiologiczne tj. szaro-beżowy, pyłący nalot zarodnikowania na porażonych tkankach roślin.

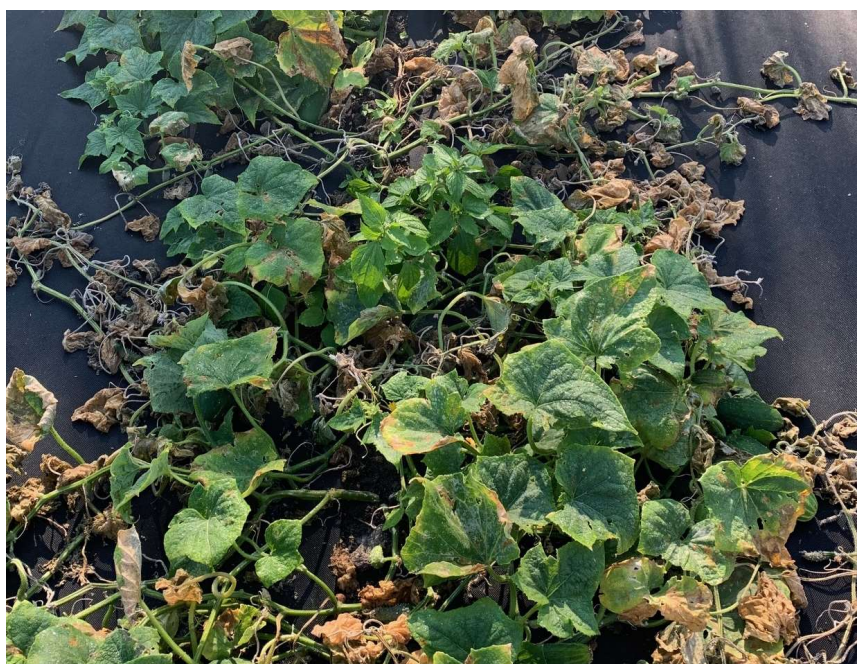
6. Rizoktonioza ogórka

Sprawca choroby

Grzyb *Rhizoctonia solani* J. G. Kühn

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest typowym polifagiem infekującym szeroki zakres roślin-gospodarzy
- Infekuje rośliny we wszystkich fazach ich rozwoju. Na młodych roślinach grzyb ten może powodować zgorzele siewek i rozsady.
- Pierwsze widoczne objawy to zahamowanie wzrostu roślin i żółknięcie.
- Nadziemne symptomy chorobowe są wynikiem zgnilizny korzeni i podstawy pędu. Tuż nad powierzchnią gleby widoczny jest ciemnobrunatny nekrotyczny pierścień. Łodygi często w miejscu występowania zgorzeli są przewężone.
- Jeśli patogen wystąpi na plantacji obserwuje się początkowo pojedyncze zamierające rośliny, a wraz z upływem czasu całe place porażonych roślin. Przebieg choroby jest dość szybki.



Zamieranie roślin ogórka w wyniku porażenia systemu korzeniowego i podstawy pędu roślin
(fot. M. Ptaszek)

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w glebie na resztkach porażonych roślin w postaci mikrosklerocjów, dzięki czemu zakażenie gleby utrzymuje się przez wiele lat.
- Na wiosnę, z mikrosklerocjów rozwijają się strzępki patogena dokonujące infekcji roślin.
- Patogen rozwija się w bardzo szerokim zakresie temperatury.
- Wysoka wilgotność gleby sprzyja rozwojowi choroby.

Terminy lustracji

- Do infekcji może dojść już po wysiewie nasion (faza rozwojowa BBCH 00-09) lub w dalszym okresie wegetacji (BBCH 10-89). Obserwacje pojawiania rizoktoniozy należy prowadzić przez cały okres wegetacji roślin.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Stosować zdrowe, certyfikowane i wolne od patogena nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Unikać zakładania plantacji w zagłębieniach terenu, o tendencji do zalegania wody, co będzie sprzyjało rozwojowi patogena.
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.

Z czym można pomylić

- W przypadku chorób powodowanych przez patogeny glebowe każdorazowo należy przeprowadzić analizę mykologiczną materiału roślinnego.

7. Bakteryjna kanciasta plamistość ogórka

Sprawca choroby

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

Występowanie i objawy chorobowe

- Bakteria ta poraża różne gatunki roślin dyniowatych.
- Infekcji ulegają nadziemne organy roślin (liście i owoce)

- Wystąpienie patogena w uprawie ogórka znacząco wpływa na obniżenie plonu, ponieważ owoce z porażonych roślin są nie tylko mniejsze (nie osiągają rozmiarów typowych dla odmiany) ale jest ich także dużo mniej.
- Patogen może wystąpić we wszystkich fazach rozwojowych, jednakże objawy chorobowe najczęściej obserwuje się w lipcu i sierpniu, do końca okresu wegetacji.
- Pierwsze objawy chorobowe w postaci uwodnionych, a następnie białawych, papierowatych nieregularnych plam pojawiają się na liścieniach. Plamki widoczne są także na liściach i ogonkach liściowych. Otoczone są żółtą lub lekko brązową obwódką (tzw. halo). Wraz z rozwojem choroby plamy stają się nieregularne, kanciaste – ograniczone nerwami. Zainfekowana tkanka brązowieje i wykrusza się, przez co liście wyglądają jak podziurawione. Przy wysokiej wilgotności powietrza, na dolnej stronie liści, w obrębie plam można zaobserwować szary, śluzowaty wyciek bakteryjny.
- Na owocach ogórka tworzą się okrągłe, uwodnione plamy, a w miejscu pęknięć tkanki również można dostrzec żółte lub szarawe śluzowate wycieki bakteryjne



Objawy kanciastej bakteryjnej plamistości ogórka (fot. G. Holmes)

(Źródło: Gerald Holmes, Strawberry Center, Cal Poly San Luis Obispo, Bugwood.org

<https://www.insectimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=1578227>)

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza, częste opady deszczu, długo utrzymujące się zwilżenie liści i temperatura 24-27°C.
- Sucha i upalna pogoda może przyhamować rozwój bakteriozy.

- 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 w podłożu oraz na nasionach.

Terminy lustracji

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji w odstępach tygodniowych. Pierwsze objawy choroby można zauważyć już w fazie 2-3 liści (odmiany podatne). W okresach wysokiej wilgotności powietrza po intensywnych opadach deszczu obserwacje należy zintensyfikować.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Należy uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na bakteryjną kanciastą plamistość ogórka.
- Wysiewać zdrowe, certyfikowane, wolne od bakterii nasiona kategorii kwalifikowane lub standard.
- Bardzo istotny jest prawidłowy płodozmian.
- Owoce należy zbierać w trakcie bezdeszczowej pogody.
- Ogórki 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 mogą zwiększać wilgotność i sprzyjać rozwojowi choroby.
- Po zakończeniu uprawy należy dokładnie usunąć resztki roślinne.
- Spośród środków ochrony roślin w ochronie ogórka uprawianego w gruncie przed bakteryjną kanciastą plamistością zarejestrowane są preparaty oparte na miedzi oraz preparat mikrobiologiczny zawierający w swoim składzie bakterie *Bacillus subtilis*.

Z czym można pomylić

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

8. Mozaika ogórka

Sprawca choroby

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

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki ogórka w warunkach naturalnych jest przenoszony przez ponad 80 gatunków mszyc. Najbardziej efektywnymi wektorami są mszyca ogórkowa oraz mszyca brzoskwiniowa.
- Wirus przenoszony jest przez nasiona ogórka oraz mechanicznie, z sokiem chorych roślin, podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych.
- Wirus mozaiki ogórka występuje na całym świecie we wszystkich rejonach uprawy roślin. Posiada on najszerszy zakres roślin żywicielskich spośród wszystkich znanych wirusów - szacuje się, iż CMV poraża ponad 1200 gatunków roślin zielnych i drzewiastych. Poraża ogórki w uprawie gruntowej i pod osłonami.
- Objawy na roślinach młodych pojawiają się zwykle pięć dni po infekcji, a na roślinach starszych – ok. 14 dni po zakażeniu. W przypadku porażenia ogórka przez łagodne szczepy wirusa, objawy obserwuje się jedynie na liściach – są to drobne jasnozielone lub żółte plamki. W przypadku porażenia szczepem zjadliwym objawy występują na wszystkich organach rośliny. Na liściach pojawia się wyraźna, żółtozielona lub żółta mozaika, ponadto liście mogą być zniekształcone i mniejsze niż u roślin zdrowych. Międzywęzła są skrócone, a całe rośliny nierozkrzewione i zahamowane we wzroście.
- Kwitnienie i owocowanie ulega znacznej redukcji.
- Objawy mogą się pojawiać na owocach w postaci żółtych plam oraz guzów i brodawek.



Żółta mozaika na liściach ogórka zainfekowanego CMV (fot. B. Komorowska).

Warunki rozwoju choroby

- Rozwój i nasilenie choroby zależą raczej od terminu infekcji - im wcześniej roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg.
- Objawy choroby pojawiają się szybciej i z większym nasileniem w wyższych temperaturach (26 - 32°C).

Terminy lustracji

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić od pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacji.

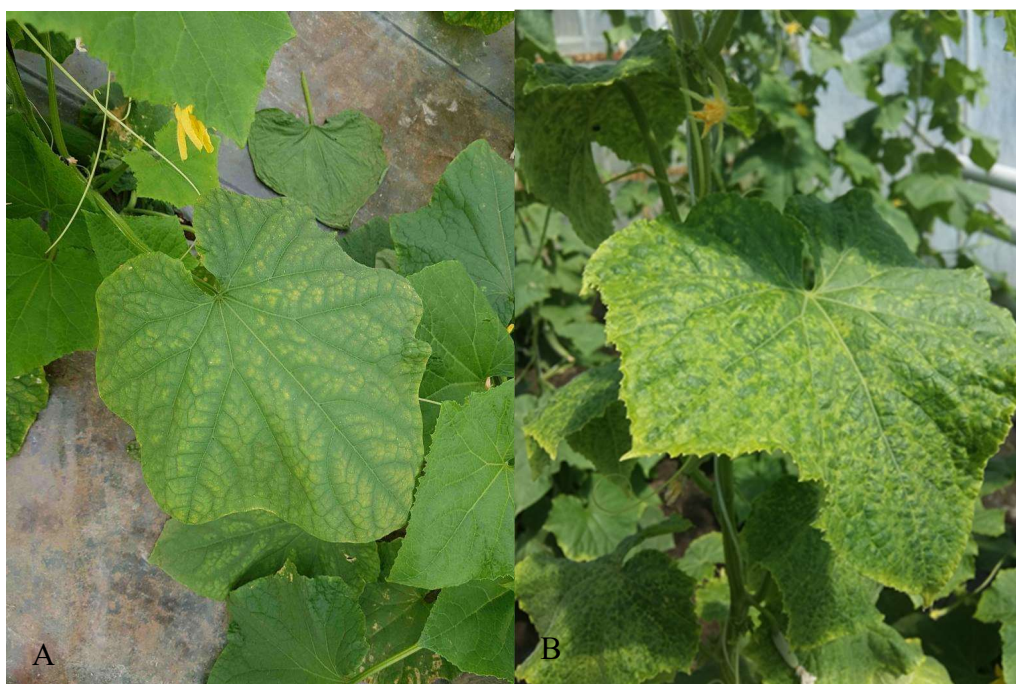
Ograniczanie rozwoju patogena

- 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 ogórka odpornych na CMV,
 - stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa; sadzonki powinny być wolne od objawów mozaiki,
 - 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 CMV można pomylić z objawami stresu pokarmowego.
- W przypadku wątpliwości należy przebadać rośliny, przy użyciu dostępnych testów diagnostycznych (ELISA). Analizy mogą być wykonane m.in. w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach.



A: Żółte przbarwienia liści spowodowane niedoborem magnezu (Źródło: <https://agrio.app/library/MagnesiumDeficiency>) i **B:** obecnością CMV (fot. B. Komorowska).

9. Nekrotyczna plamistość melona na ogórku

Sprawca choroby

Wirus nekrotycznej plamistości melona (*Melon necrotic spot virus*, MNSV)

Występowanie i objawy chorobowe

- MNSV jest wirusem glebowym. Jego wektorem są zarodniki pływkowe grzyba *Olpidium radicale*.
- Przenoszony jest on również mechanicznie przez kontakt między roślinami i na narzędziach używanych do cięcia ogórków.
- Wirus występuje w różnych rejonach świata na ogórkach i melonach uprawianych pod osłonami.
- MNSV objawia się w formie przejaśnień nerwów i chlorotycznych (wodnistych) plam na blaszce liściowej, które stopniowo powiększają się, a wokół nich widoczna jest brązowa obwódka. Przy silnym porażeniu rośliny więdną.



Nekrozy na liściach ogórka zainfekowanego MNSV

(Źródło: <http://ephytia.inra.fr/en/D/1576>)

Warunki rozwoju choroby

- Choroba stanowi największe zagrożenie w warunkach niedostatku światła i niskich temperatur.
- W miarę wzrostu temperatur następuje remisja choroby i pozorne „wyzdrowienie” roślin.

Terminy lustracji:

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić od pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacji.

Ograniczenie rozwoju patogena

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli przywiąże się właściwą uwagę do wszystkich dostępnych metod ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:
 - przestrzeganie higieny w pomieszczeniach uprawowych,
 - odkażanie narzędzi używanych przy cięciu roślin i innych zabiegach pielęgnacyjnych,
 - chemiczne lub termiczne odkażanie podłoża w celu eliminacji wektora wirusa,
 - szczepienie ogórków na dyni figolistnej która jest odporna na MNSV.

Z czym można pomylić

- Objawów wirusa mozaiki ogórka nie można pomylić z inną chorobą.
- W przypadku wątpliwości należy przebadać rośliny, przy użyciu dostępnych testów diagnostycznych (ELISA). Analizy mogą być wykonane m.in. w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach.

10. Zielona mozaika ogórka

Sprawca choroby

Wirus zielonej mozaiki ogórka (*Cucumber green mottle mosaic virus*, CGMMV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus trwale zakaża glebę, przenosi się z zainfekowaną wodą do podlewania i pożywkami hydroponicznymi oraz mechanicznie podczas prac pielęgnacyjnych i w wyniku ocierania się liści sąsiadujących roślin.
- Źródłem wirusa mogą być porażone nasiona.

- Pierwsze objawy chorobowe mają postać jasno- i ciemnozielonej mozaiki liści. Z czasem na liściach tworzą się pęcherzyki, blaszki liściowe ulegają deformacji i przybierają wygląd spłaszczonych.
- Rośliny porażone są wyraźnie mniejsze od roślin zdrowych. Na owocach zwykle nie obserwuje się zmian chorobowych.



Ciemnozielone przebarwienia wzdłuż nerwów na liściach oraz plamy na owocach ogórka zainfekowanego CGMMV (fot. B. Komorowska)

Warunki rozwoju choroby

- Szkodliwość choroby jest największa w temperaturach poniżej 20°C.

Terminy lustracji:

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić od pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacji.

Ograniczenie rozwoju patogena

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli przywiąże się właściwą uwagę do wszystkich dostępnych metod ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:

- przestrzeganie higieny w pomieszczeniach uprawowych,
- odkażanie narzędzi używanych przy cięciu roślin i innych zabiegach pielęgnacyjnych,
- termiczne odkażanie podłoża w celu eliminacji wektora wirusa,
- szczepienie ogórków na dyni figolistnej która jest odporna na CGMMV.

Z czym można pomylić

- Objawów wirusa zielonej mozaiki ogórka nie można pomylić z inną chorobą.
- W przypadku wątpliwości należy przebadać rośliny, przy użyciu dostępnych testów diagnostycznych (ELISA). Analizy mogą być wykonane m.in. w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach.

11. Żółta mozaika cukinii na ogórku

Sprawca choroby

Wirus żółtej mozaiki cukinii (*Zucchini yellow mosaic virus, ZYMV*)

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus przenoszony jest z nasionami ogórka.
- Może być też przenoszony i bardzo efektywnie rozprzestrzeniany na plantacjach przez wiele gatunków mszyc, np. ogórkową (*Aphis gossypii*) i brzoskwiniową (*Myzus persicae*).
- ZYMV jest szkodliwy jedynie dla roślin dyniowatych, ale jego obecność była stwierdzana na różnych gatunkach roślin dziko rosnących, między innymi na komosie białej, babce średniej, gwiazdnicy pospolitej, rumianku, szczawiu tępolistnym, jasnocie purpurowej, taszniku pospolitym i koniczynie czerwonej. Uważa się jednak, że przenoszenie wirusa z roślin dziko rosnących ma mniejsze znaczenie niż przenoszenie z porażonymi nasionami dyniowatych.
- Objawy chorobowe powodowane przez ZYMV są różne i zależą od podatności odmiany ogórka oraz szczepu wirusa. Do typowych objawów należy zahamowanie wzrostu, żółknięcie i deformacja liści oraz owoców. Niektóre izolaty wirusa wykrywane na terenie Polski powodują zielone otąśmienie nerwów oraz mozaikę i żółknięcie liści.



Chlorotyczne pierścienie na liściu ogórka zainfekowanego ZYMV (fot. B. Komorowska).

Warunki rozwoju choroby

- Warunki atmosferyczne bezpośrednio nie mają związku z rozwojem choroby – rozwój i nasilenie objawów zależą raczej od terminu infekcji (im wcześniej roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg).

Terminy lustracji:

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić od pojawienia się pierwszych liści przez cały okres wegetacji.

Ograniczanie rozwoju patogena

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli przywiąże się właściwą uwagę do wszystkich dostępnych metod ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:
 - bezwzględne usuwanie podłoża na którym rosły porażone rośliny,
 - usuwanie i niszczenie chorych roślin,
 - stosowanie do wysiewu jedynie zdrowych, certyfikowanych nasion kategorii kwalifikowane lub standard,
 - skuteczne eliminowanie mszyc będących wektorem wirusa.

Z czym można pomylić

- Objawów wirusa żółtej mozaiki cukinii nie można pomylić z inną chorobą.
- W przypadku wątpliwości należy przebadać rośliny, przy użyciu dostępnych testów diagnostycznych (ELISA). Analizy mogą być wykonane m.in. w Instytucie Ogrodnictwa - PIB w Skierniewicach.

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE 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 występują powszechnie na terenie całej Polski. Oprócz ogórków uszkadzają fasolę, szpinak, warzywa kapustne, cebulę, czosnek, niekiedy także dynię i cukinię.
- W części podziemnej oraz w liściach są widoczne chodniki wydrążone przez larwy.
- Uszkodzone siewki są słabiej wykształcone w porównaniu ze zdrowymi, często zamierają.



Uszkodzona siewka ogórka 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.
- Wylęgające się larwy uszkodzają 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 ogórka 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 do wytworzenia 4 liści właściwych zaleca się osłaniać włókniną, która chroni rośliny przed nalotem śmietek.

Z czym można pomylić?

- Uszkodzone siewki można pomylić z objawami zgorzeli siewek.



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

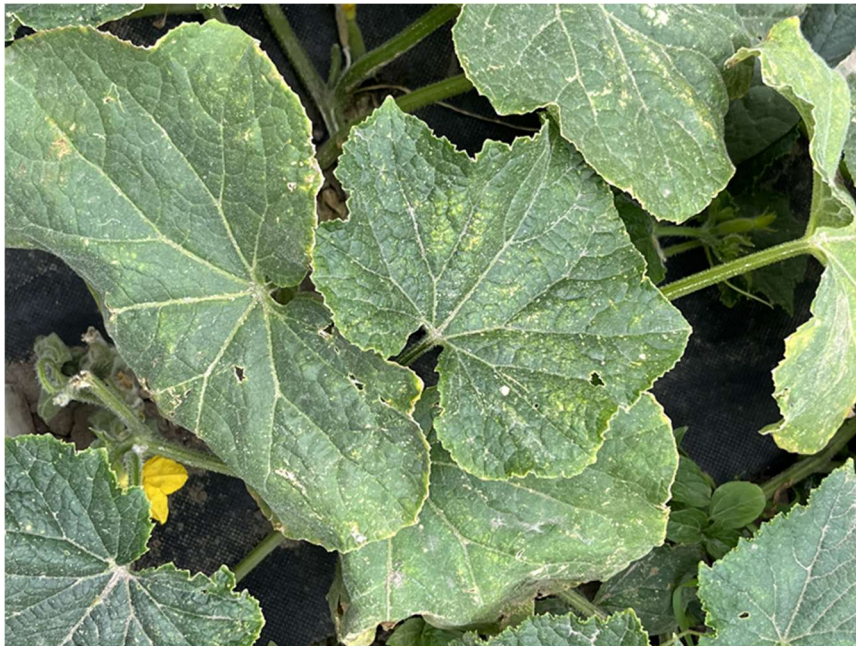
2. Przędziorek chmielowiec – *Tetranychus urticae* Koch

Roztocz z rodziny przędziorkowatych (Tetranychidae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Roztocz ten występuje na ponad 300 gatunkach roślin w tym na ogórku uprawianym zarówno w polu, jak i pod osłonami.
- 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 liściach ogórka (fot. G. Soika)

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 warunkach polowych może rozwinąć od 4 do 5 pokoleń.

- 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 zimowe 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 ogórka przydatne są preparaty zawierające olejek pomarańczowy oraz olej rydzowy, które należy stosować w formie opryskiwania.
- Podczas wykonywania zabiegu konieczne jest pokrycie roztworem cieczy użytkowej także dolnej strony liści.

Z czym można pomylić?

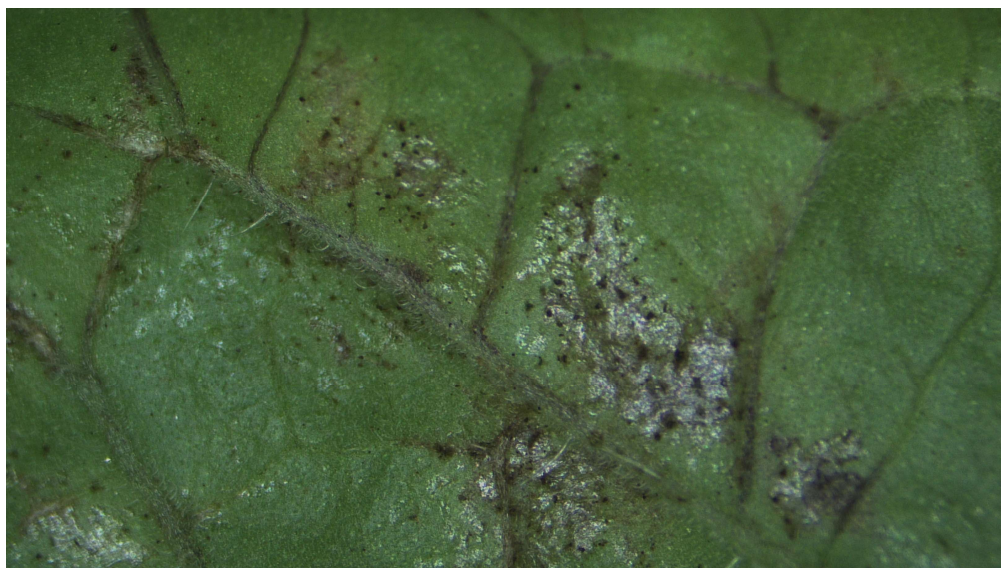
- Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z powodowanymi przez inne szkodniki.

3. Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* Lindeman

Przylżeniec z rodziny wciornastkowatych (Thripidae)

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Występuje powszechnie na roślinach dwuliściennych i jednoliściennych w tym na ogórku.
- Osobniki dorosłe żerują w kwiatach, larwy 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 liściach (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
(fot. G. Soika)



Larwy wciornastka tytoniowca
(fot. 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 wskazane 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 ogórka w bezpośrednim sąsiedztwie cebuli i porów.
- Szkodnik występuje placowo. Z tego względu zabiegi można ograniczyć do miejsc jego występowania. Do ograniczania wciornastka tytoniowca na ogórku 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 na wielu gatunkach roślin dziko rosnących i uprawnych, w tym na rozsądzie ogórka.
- Mszyce żerują na liściach i wierzchołkach roślin powodując żółknięcie liści i ich zniekształcenie oraz ograniczenie wzrostu roślin.
- Mszyce podczas żerowania, wydalają rosę 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. Są nim morele lub brzoskwinie, na których zimuje w stadium jaj. W szklarniach występuje rasa, która zimuje i rozmnaża się bez pokolenia płciowego.
- Mszyce wiosną zasiedlają młode rośliny ogórka, 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 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. ogórek, dynia, cukinia, melon, kawon, groch, fasola, oberżyna, pomidory i szparagi. Mszyca ogórkowa stanowi duże zagrożenie dla rozsady ogórka 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 np. mozaiki ogórka.

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 zmiennej barwy – od szarej do zielonej.



Samica uskrzydłona mszycy ogórkowej (fot. G. Soika)



Kolonja 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 ogórka. 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 ogórka 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 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 brązowawych. 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 wznowiają 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.
- 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.**

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 ogórka.
- 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 na ogórku.

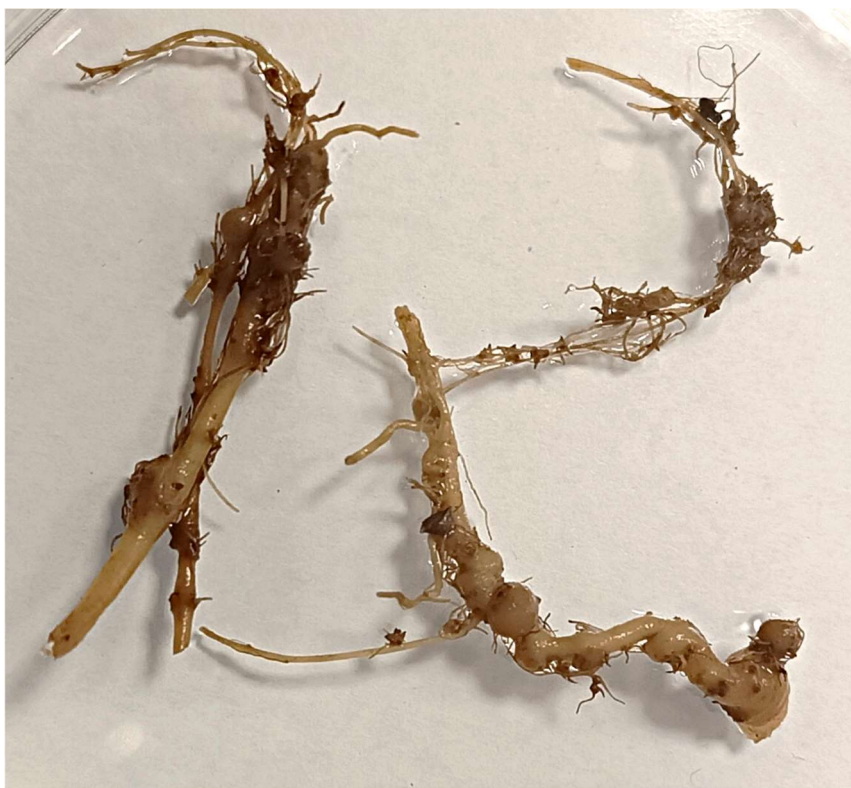
Z czym można pomylić?

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

7. Guzak północny – *Meloidogyne hapla* Chitwood

Występowanie i rodzaj uszkodzeń

- Guzak północny występuje powszechnie w Polsce i na całym świecie w glebach przewiewnych, piaszczystych i organicznych
- Nicień pasożytuje na korzeniach wielu roślin uprawnych, m.in. na marchwi, pomidorze, papryce, ogórku, ale też na roślinach ozdobnych i chwastach
- Guzak północny powoduje uszkodzenie systemu korzeniowego rośliny, na korzeniach pojawiają się guzowate wyrośla z wyrastającymi drobnymi korzeniami bocznymi
- Deformacja korzeni powodowana przez guzaki powoduje utrudnienie przewodzenia substancji odżywczych i wody w roślinie
- Przy dużych liczebnościach nicienia w glebie rośliny skarłate i więdnące występują w widocznych skupiskach
- W uprawie ogórka guzak północny stanowi zagrożenie przede wszystkim w uprawie pod osłonami, jednak w dobie zmiany klimatu i występowania anomalii pogodowych z czasem może zacząć poważnie zagrażać również uprawom polowym



Objawy żerowania guzaka północnego – wyrośla i guzy widoczne na systemie korzeniowym rośliny (fot. E. Furmańczyk)

Cechy charakterystyczne

- Samice guzaka północnego są pozbawione zdolności do przemieszczania się. Mają kształt gruszkowaty o długości 0,40-0,85 mm, posiadają sztylet o długości 10-13 μm . Samce robakowatego kształtu o długości 0,79-1,4 mm. Długość sztyletu u samców w zakresie 17-22 μm . Występują cztery stadia larwalne. Tylko stadium inwazyjne J2 występuje w glebie i jest zdolne do wnikięcia do wnętrza rośliny. Długość ciała stadium J2 mieści się w przedziale 0,31-0,47 mm, a jego sztylet ma długość 8-11 μm . Stadia J3 i J4 są pozbawione sztyletu i rozwijają się w korzeniach.



Guzak północny – zdjęcie mikroskopowe (fot. E. Furmańczyk)

Rozwój

- Guzak północny jest obligatoryjnym osiadłym endopasożytem korzeni i bulw roślin. Nie tworzy cyst. W jego cyklu życiowym występuje stadium jaja, cztery stadia larwalne oraz formy dorosłe. Zapłodniona samica składa jaja do galaretowatego worka jajowego na zewnątrz ciała. Jedna samica jest w stanie wyprodukować w ciągu swojego życia nawet 1000 jaj. Stadium J1 rozwija się w jajach. Po linieniu, które również ma miejsce w jajach, larwa inwazyjna J2 opuszcza jajo i wnika do korzenia rośliny. Tam mają miejsce kolejne trzy linienia aż do uzyskania dojrzałości płciowej. Samce opuszczają roślinę, natomiast samice grubieją i nieruchomieją. Tkanki korzenia otaczające samice intensywnie się dzielą tworząc wyrośla, które stanowią jeden z charakterystycznych objawów porażenia rośliny przez guzaka północnego.

- Czas rozwoju pokolenia guzaka północnego zależy od temperatury. Optymalna temperatura dla inwazji i rozwoju guzaka północnego mieści się w zakresie 20-25°C. W naszych warunkach klimatycznych larwy inwazyjne J2 wylęgają się zwykle przy temperaturze ok. 12°C, natomiast wnikanie do korzeni i dalszy rozwój następuje w temperaturze 18-21°C. Czas rozwoju pierwszego pokolenia w naszych warunkach środowiskowych wynosi około 9-13 tygodni.

Sposoby ograniczania

- Wprowadzenie do zmianowania roślin jednoliściennych, głównie zbóż. Rok uprawy zbóż na glebach mineralnych czy dwa lata w przypadku gleb torfowych mogą doprowadzić do redukcji wielkości populacji nawet o 90%.
- Zwalczanie chwastów dwuliściennych, które są roślinami żywicielskimi dla guzaków.
- Stosowanie międzyplonów z aksamitki.
- Solaryzacja gleby.

Z czym można pomylić?

- Guzowate wyrośla obecne na korzeniach są objawem specyficznym dla żerowania guzaków.

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE (CHOROBY NIEIFEKCYJNE) OGÓRKA UPRAWIANEGO W GRUNCIE

Czynniki środowiskowe, do których zalicza się m.in. temperaturę, wodę, światło czy zawartość składników pokarmowych mają istotny wpływ na wzrost i rozwój roślin. Jednakże nadmierne jak i ograniczone oddziaływanie określonego czynnika wywołuje szereg zaburzeń w metabolizmie roślin, uniemożliwiających wykorzystanie jej pełnego potencjału plonotwórczego. Mogące pojawić się zmiany fizjologiczne w wyglądzie roślin, będące efektem niekorzystnego wpływu w/w czynników zaliczane są do grupy chorób nieinfekcyjnych.

Przyczynami wspomnianych chorób nieinfekcyjnych będą m.in.:

- ✓ ***niewłaściwie ułożony płodozmian*** (nie uwzględniającym roślin wzbogacających glebę w azot lub przy zastosowaniu jako przedplonu roślin nie pozostawiających zbyt zasobnego stanowiska, czy też nie uwzględnienie warzyw spokrewnionych (dynia, cukinia), mających podobne potrzeby nawozowe do ogórka);
- ✓ ***niedobór w glebie lub utrudnione pobieranie składników na skutek słabo rozbudowanego lub zniszczonego systemu korzeniowego*** (uszkodzenie mechaniczne, zalanie, zasolenie, zbyt niskie pH (poniżej 5,5) lub za wysokie (powyżej 8,5), za niska temperatura gleby (poniżej 0°C) lub za wysoka (powyżej 24°C);
- ✓ ***zakładanie plantacji na glebach lekkich o małej zawartości w części ilaste*** (niska zawartość próchnicy w glebie wiąże się ze słabszym gromadzeniem składników pokarmowych) ***czy glebach ciężkich, zlewnych***, (gdzie zastosowano zbyt intensywne nawadnianie plantacji lub obserwowany był długotrwały opad deszczu, dochodzi do wypłukiwania składników pokarmowych w głąb profilu glebowego poza zasięg systemu korzeniowego ogórka);
- ✓ ***wykonywanie zbyt intensywnych zabiegów agrotechnicznych***, zwłaszcza w okresie wiosennym (nadmierne przesuszających glebę, doprowadzając do strat zgromadzonego azotu w wierzchniej warstwie gleby);
- ✓ ***okresowe niedobory wody, jak i zakładanie plantacji na glebach mających predyspozycje do nadmiernego przesuszania*** (spadek wilgotności gleby poniżej 70% polowej pojemności wodnej powoduje utrudniony pobieranie i transport składników pokarmowych w roślinie)
- ✓ ***nieodpowiednie warunki klimatyczne:***
 - niska wilgotność powietrza, silny wiatr, które są przyczyną niewłaściwego transportu potasu (K), przez co następuje intensywne przemieszczanie K do

najbardziej aktywnych liści z pominięciem pozostałych organów (powodując tym samym gorsze wybarwienie się owoców ogórka i spadek ich jakości).

- nagłe i duże wahania temperatury powietrza, powodujące obniżenie temperatury do 5°C, a nawet do 8°C, przy jednoczesnej dużej różnicy temperatury między dniem i nocą - może być przyczyną więdnienia ogórków.

Objawy chorób nieinfekcyjnych, zwłaszcza niedobory składników w formie przebarwień czy zniekształceń, ujawniają się na liściach najmłodszych - mniejszych o połowę od normalnej wielkości, albo na najstarszych. Następnie objawy odpowiednio, przesuwają się ku dołowi lub ku górze rośliny i widoczne są na liściach dobrze uformowanych. Równoczesne wystąpienie jednorodnych objawów u większości roślin czy też duża liczba skupisk roślin z podobnymi zmianami, brak nalotów grzybni w obrębie uszkodzonych miejsc lub owadów czy roztoczy, będzie świadczyć o oddziaływaniu na roślinę czynników nieinfekcyjnych. Konsekwencją występowania tego typu chorób są oprócz widocznych zmian we wzroście i rozwoju, ograniczone plonowanie oraz spadek jakości owoców ogórka.

Poniżej wymieniono najczęściej występujące objawy zaburzeń fizjologicznych (chorób nieinfekcyjnych) pojawiających się w okresie uprawy ekologicznego ogórka gruntowego:

Niedobór azotu (N)

Objawy:

- pierwsze objawy niedoboru azotu uwidaczniają się na liściach starszych, w dolnych węzłach, na liściach tworzą się chlorozy oraz przebarwienia od bladzielonych, zielonożółtych po jaskrawożółte,
- liście drobnieją, szybko zasychają i opadają,
- łodygi stają się cienkie, włókniste, twarde,
- owoce z objawem niedoboru jaśniejają, stają się czubate na końcach,
- rośliny wytwarzają więcej wąsów czepnych,
- korzenie ulegają skarlłowaceni, brunatnieją i zamierają.



Chlorozy starszych liści oraz zniekształcenie owoców ogórka w wyniku niedoboru azotu

(Źródło: <https://extension.umd.edu/resource/nutrient-deficiency-vegetable-plants>)

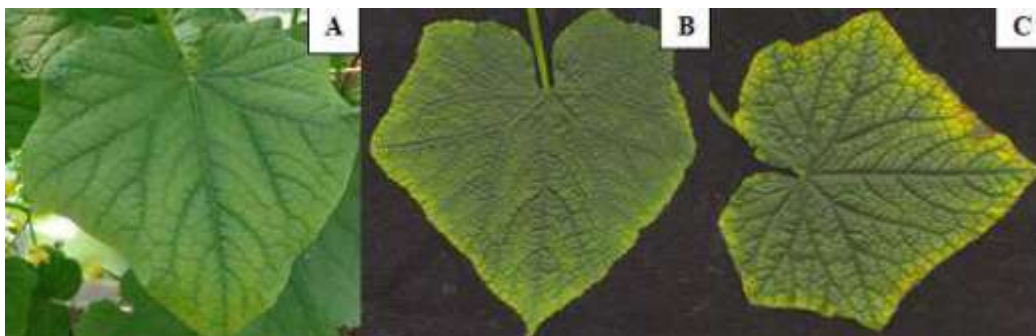
Niedobór potasu (K)

Objawy:

- więdnienie całych roślin przed południem w ciepłe i słoneczne (pierwszy objaw),
- na obrzeżach i wierzchołkach starszych, dolnych liści tworzą się chlorozy, która przesuwa się w głąb w kierunku środka liści wypełniając przestrzeń między nerwami,
- liście zmieniają barwę od ciemnozielonej do niebieskiej,
- blaszki liściowe zwijają się od strony brzegów, więdną i obumierają,
- wzrost roślin spowalnia,
- zahamowany zostaje wzrost organów generatywnych,
- zmiana kształtu owocu, widoczne jest przewężenie od strony ogonka oraz charakterystyczne zgrubienie drugiego końca (owoc maczugowaty),
- pogarsza się jakość owoców ogórka (smak, wybarwienie).

Z czym można pomylić:

- Więdnięcie całych roślin to objaw niedoboru wody w okresie długotrwałej suszy, a także pierwszy symptom informujący o niedoborze potasu w glebie. Stąd bardzo istotne aby obserwować, w której części dnia w/w objaw się pojawia na roślinach.



Początkowa chloroza (A-B), która przesuwa się w głąb w kierunku środka liści wypełniając przestrzenie między nerwami (C)

(Źródło: <https://journalijpss.com/index.php/IJPSS/article/view/505/1010>)



Chloroza brzegowa przechodząca w nekrozę na liściach ogórka - niedobór potasu
(fot. N. Skubij)

Niedobór fosforu (P)

Objawy:

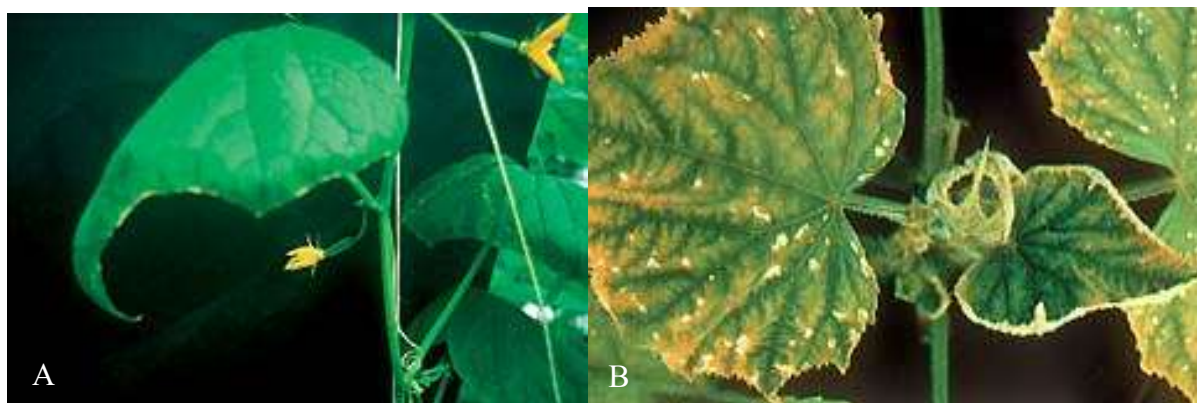
- słabo rozwinięty system korzeniowy,
- rośliny są karłowate,
- łodygi są bardziej delikatne i odznaczają się mniejszą średnicą,
- niedobory fosforu pojawiają się na dolnych liściach po ich spodniej stronie w postaci przebarwień w odcieniach od ciemnozielonego do antocyjanowego (czerwonego/fioletowego).

- liście stają się matowe, ich wierzchołki uginają się ku dołowi, z czasem brunatnieją i zasychają.
- na starszych liściach i w dolnej części łodygi widoczne są wodniste, zasychające plamy między nerwami,
- słaby rozwój kwiatów, jak i ograniczone zawiązywanie owoców,
- w owocach widoczne są wewnątrz wady komór nasiennych.

Niedobór wapnia (Ca)

Objawy:

- występują na liściach najmłodszych i wierzchołkach wzrostu,
- liście mają jasnozieloną barwę,
- w początkowym okresie zmiana kształtu liści, które przypominają parasol, na skutek zawiązywania się brzegów i wierzchołka blaszki ku dołowi,
- z czasem liście mogą wyglądać jak przypalone, a na ich blaszkach mogą pojawić się pergaminowe plamki między nerwami, ich żyłki pozostają ciemniejsze,
- owoce od strony kwiatu słabo się rozwijają,
- przy bardzo silnym niedoborze wapnia wyrastające, z kątów liści kwiaty oraz wierzchołki wzrostu zamierają,
- ogólne osłabienie przyrostu roślin ogórka.



A: Niedobór wapnia - liść parasolowaty ze ściągniętym brzegiem **B:** przy postępującym niedoborze Ca liście przypalone, pergaminowe z plamki między nerwami

(Źródło: <https://www.ho.haslo.pl/article.php?id=724&rok=2001&numer=07>)

Niedobór magnezu (Mg)

Objawy:

- pojawiają się na liściach starszych, na których tworzą się chlorozy blaszki, jednakże nerwy pozostają intensywnie zielone (tzw. chloroza międzynaczyniowa),
- brzegi liści stają się kruche, nierówne,
- osłabienie wzrostu i rozwoju roślin, które stają się mniejsze oraz bardziej delikatne na uszkodzenia.

Z czym można pomylić:

- Pobieranie magnezu jest wysoce zależne od sprawności korzeni i odczynu podłoża. Zbyt niskie pH oraz wszelkie uszkodzenia systemu korzeniowego ograniczają pobieranie Mg w takim samym stopniu jak pobieranie mikroelementów, dlatego objawy chloroz wierzchołkowych są w obu przypadkach podobne.
- Magnez, podobnie jak azot wpływa na syntezę chlorofilu, dlatego objawy niedoboru obu składników mogą być podobne.



Niedobór magnezu na liściach ogórka

(Źródło: <https://journalijpss.com/index.php/IJPSS/article/view/505/1010>)

Niedobór boru (B)

Objawy:

- zniekształcenia młodszych liści,
- szeroka żółta obwódka blaszki liściowej na starszych liściach,
- na roślinie obumierają zawiązki owocu,
- owoce ulegają zniekształceniu, zawijają się do środka,
- owoce starsze są zahamowane w rozwoju i pojawiają się na nich żółte podłużne smugi.



Owoce ogórka zawijają się do środka w wyniku niedobór boru

(Źródło: <https://planetapolska.com/1619-krzywe-i-garbate-o-czym-mowia-wady-w-ksztalcie-ogorkow-i-czego-dokladnie-im-brakuje>)

Niedobór żelaza (Fe)

Objawy:

- na najmłodszych liściach pojawia się chloroza międzyżyłkowa,
- przy dużym deficycie Fe wierzchołki roślin zmieniają barwę na żółtą lub niekiedy białą.

Z czym można pomylić:

- Mikroelementy (m.in. Fe, B) pobierane są w takich samych warunkach jak magnez i wykazują podobne nieprawidłowości w funkcjonowaniu roślin, jak również przy podobnych warunkach uprawy wywoływane są ich niedobory.

Wysoka temperatura i okresowe susze

Objawy:

- więdnienie roślin,
- zrzucanie zawiązków,
- powstawanie niekształtnych owoców z/lub pustymi przestrzeniami,
- gorzknienie owoców,
- wytwarzanie większej liczby kwiatów męskich niż żeńskich (zmiana ekspresji płci).

Intensywne opady deszczu (nadmiar wody w glebie)

Objawy:

- chlorotyczne plamy,
- zahamowany wzrost i ogólny rozwój roślin,
- deformacja blaszki liściowej,
- słabe kwitnienie i zawiązywanie owoców,
- opadanie zawiązków, żółknięcie, a nawet zamieranie roślin.

Metody zapobiegania i działania:

- Przed założeniem ekologicznej plantacji ogórka należy wykonać analizę gleby uwzględniającą jej zasobność w makro- i mikroskładniki pokarmowe; występujący na tym etapie niedobór uzupełnić w oparciu o wymagania pokarmowe ogórka, stosując nawozy dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym.
- Zadbać o odpowiednie stanowisko i płodozmian oraz prawidłową agrotechnikę pod planowaną ekologiczną uprawę ogórka, pozwalającą na zwiększenie zawartości materii organicznej, mającej decydujące znaczenie w gromadzeniu wody i składników pokarmowych.
- Kontrolować odczyn gleby, by pH nie przekraczało wartości powyżej 7, zwłaszcza na plantacjach ogórka zakładanych na glebach próchnicznych, o wysokiej wilgotności (bor tworzy formy niedostępne dla roślin). Natomiast gdy odczyn gleby staje się kwaśny ($\text{pH} < 6,0$) następuje spadek pobierania molibdenu.

- Zmianę odczynu gleby poprzez zabieg wapnowania, wykonywać pod przedplon, a nie bezpośrednio pod uprawę ogórka.
- Nasiona ogórka siać w odpowiedniej rozstawie, a po wschodach skontrolować zagęszczenie roślin wykonując przerywkę.
- Przy uprawie ogórka z rozsady - zapewnić odpowiednie warunki produkcji rozsady (prawidłowo przygotować podłoże do siewu i kontrolować klimat; wysadzać na miejsce stałe rozsadę silną, z dobrze ukształtowanym systemem korzeniowym).
- Kontrolować warunki wilgotnościowe gleby. Jeśli istnieje taka możliwość, zadbać o system nawadniający uprawę ogórka, pozwalający na stały dostęp wody do roślin, niezależny od warunków atmosferycznych.
- Pojawiające się objawy niedoboru składników pokarmowych w trakcie prowadzonej uprawy ogórka, uzupełniać stosując nawozy dokorzeniowe lub dolistne o zwiększonej ilości brakującego składnika, dopuszczone do stosowania w rolnictwie ekologicznym.

VI. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Charakterystyka – ogórek
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 okrywę 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

Szczegółowy opis faz rozwojowych ogórka, podano wg: „Klucza do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH”, opracowanego przez grupę roboczą BBCH, w tłumaczeniu i adaptacji Kazimierza Adamczewskiego i Kingi Matysiak, wydanie III uzupełnione, IOR-PIB Poznań, 2011

VII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Baligar V.C., Fageria N.K., He Z.L. 2001. Nutrient use efficiency in plants. Comm. Soil. Scien. Plant Anal. 32: 921-950. <https://doi.org/10.1081/CSS-100104098>.
- Boczek J., Lipa J.J. (red.) 1978. Biologiczne metody walki ze szkodnikami roślin. PWN, Warszawa, 594 ss.
- Bondarenko, S.V., Stankevych, V.V., Matsyura A. 2021. Major cucumber diseases and the crop immunity. Ukrainian Journal of Ecology. 11. 46-54. 10.15421/2021_7.
- Bui H. X., Desaegeer J. A. 2022. Susceptibility and host potential of six cucurbit crops to *Meloidogyne enterolobii*, *M. floridensis*, *M. hapla*, *M. incognita* and *M. javanica*. Nematology 24 (10): 1121-1130.
- Caciagli, P. Vegetable Viruses. In Encyclopedia of Virology, 3rd ed.; Mahy, B.W.J., van Regenmortel, M.H.V., Eds.; Elsevier Ltd.: Amsterdam, The Netherlands, 2008; pp. 282–290.
- Carmona, V.V., Costa, L.C., & Filho, A.B. 2015. Symptoms of Nutrient Deficiencies on Cucumbers. International Journal of Plant and Soil Science, 8, 1-11.
- Dombrovsky A, Tran-Nguyen L.T.T., Jones R.A.C. 2017. Cucumber green mottle mosaic virus: Rapidly Increasing Global Distribution, Etiology, Epidemiology, and Management. Annual Review of Phytopathology, 55: 231-256.
- Dutka A., 2013. Zastosowanie olejków eterycznych w ochronie roślin przed szkodnikami w świetle najnowszej Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 53 (1): 36-42.
- Kita W, Kowalska J., Kurowski T., Pusz W., Sas-Paszt L., Sądej W., Tyburski J. 2013. Ochrona roślin rolniczych w rolnictwie ekologicznym. (Red. J. Tyburski). wyd. UWM w Olsztynie: 126 ss.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A. 2007. Warzywnictwo. WUP, Wrocław, s. 345-349.
- Komosa A. Bręś W., Golcz A., Kozik E. 2012. Żywnienie roślin ogrodniczych. PWRiL, Poznań, s. 179-218.
- Kowalska J. 2022. Ochrona wybranych upraw prowadzonych w gospodarstwach ekologicznych. Wyd. Centrum Doradztwa Rolniczego w Brwinowie, 1-83.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. Choroby roślin uprawnych, tom 2. PWRiL, Poznań, 464 ss.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 328 ss.

- Mills H., Bryson G. 2015. Plant Analysis Handbook IV. Micro Macro Publishing.
<https://doi.org/10.13140/2.1.1693.2646>.
- Nasser M.A.K. 1994. Incidence of cucumber mosaic virus in relation to aphid vectors activity and infection sources. *Assiut Journal of Agricultural Sciences*, 25 (3): 223-232.
- Orłowski M., Kołota E. 1996. Uprawa Warzyw. Wyd. Brasika, Szczecin, s.135-143.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress, Kraków, 258 ss.
- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Pantpress 279 ss.
- Sultana N., Shorif S.B., Akter M., Uddin M.S. 2023. A dataset for successful recognition of cucumber diseases, Data in Brief 49: 109320. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109320>
- Szwejdą J. 2005. Aktualny stan ochrony roślin warzywnych przed szkodnikami w gospodarstwach ekologicznych. *Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin* 45 (1): 469-476.
- Szwejdą J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN. 252 ss.
- Wafaa M., Hikal, Rowida S. Baeshen, Hussein A.H. 2017. Botanical insecticide as simple extractives for pest. Control Hikal et al., *Cogent Biology* (2017), 3: 1404274.
<https://doi.org/10.1080/23312025.2017.1404274>