

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
POMIDORA W GRUNCIE**



InHort
SKIERNIEWICE

Skierniewice, 2017

Opracowanie zbiorowe pod redakcją mgr inż. Agnieszka Czajka

Autorzy:

dr Aneta Chałańska

mgr inż. Agnieszka Czajka

dr Jacek Dyśko

dr Beata Komorowska

prof. dr hab. Gabriel Łabanowski

dr Magdalena Ptaszek

mgr Dariusz Rybczyński

Recenzenci:

Prof. dr hab. Józef Robak, dr hab. Grażyna Soika prof. IO, Instytut Ogrodnictwa,
Skierniewice

ISBN 978-83-65903-38-9

Opracowanie przygotowano w ramach Programu Wieloletniego 2015-2020
**„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności
sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności
oraz ochrony środowiska naturalnego”,**
finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1

Aktualizacje i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji
Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin.

Spis treści

I. WSTĘP.....	5
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI).....	7
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY POMIDORA GRUNTOWEGO PRZED CHOROBYMI.....	11
CHOROBY POCHODZENIA GRZYBOWEGO I GRZYBOPODOBNEGO	11
1. Zaraza ziemniaka.....	11
2. Alternarioza	18
3. Antraknoza owoców pomidora	22
4. Zgnilizna twardzikowa	25
5. Szara pleśń.....	28
6. Fuzaryjne więdnienie pomidora	32
7. Zgorzele siewek.....	35
CHOROBY POCHODZENIA BAKTERYJNEGO	37
8. Bakteryjna cętkowatość pomidora	37
9. Rak bakteryjny	40
CHOROBY POCHODZENIA WIRUSOWEGO	43
10. Mozaika pomidora.....	43
11. Smugowatość ziemniaka na pomidorze	45
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY POMIDORA GRUNTOWEGO PRZED SZKODNIKAMI	47
1. Mątwik ziemniaczany – <i>Globodera rostochiensis</i>	47
2. Guzaki północny – <i>Meloidogyne hapla</i>	50
3. Stonka ziemniaczana - <i>Leptinotarsa decemlineata</i>	53
4. Mszyca brzoskwińowa – <i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i>	57
5. Mszyca smugowa – <i>Macrosiphum euphorbiae</i>	60
6. Rolnice (Agrotinae).....	62
6a. Rolnica zbożówka – <i>Agrotis segetum</i>	63
6b. Rolnica czopówka – <i>Agrotis exclamationis</i>	63
6c. Rolnica gwoździówka – <i>Agrotis ipsilon</i>	63
6d. Rolnica panewka – <i>Xestia (Megasema) c-nigrum</i>	63
6e. Rolnica tasiemka – <i>Noctua pronuba</i>	64

7. Słonecznica orężówka - <i>Helicoverpa armigera</i>	68
8. Pędraki.....	72
8a. Chrabąszcz majowy – <i>Melolontha melolontha</i>	72
8b. Guniak czerwcyk – <i>Amphimallon solstitiale</i>	72
8c. Ogrodnica niszczylistka – <i>Phyllopertha horticola</i>	73
9. Drutowce	77
V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH.....	80
1. AZOT (N).....	80
2. FOSFOR (P).....	81
3. POTAS (K).....	82
4. MAGNEZ (Mg)	83
5. WAPŃ (Ca).....	84
6. SIARKA (S).....	86
7. ŻELAZO (Fe).....	86
8. MANGAN (Mn).....	87
9. BOR (B)	88
10. MIEDŹ (Cu).....	89
11. CYNK (Zn)	90
12. MOLIBDEN (Mo)	91
VI. KLUCZ DO OZNACZANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH	93
VII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	96

I. WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w uprawie pomidora gruntowego. Skierowany jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób pomidora i zawiera opisy objawów chorobowych, warunków wpływających na rozwój choroby oraz sposoby określania potrzeby zwalczania. Głównie skupiono się na elementach diagnostyki symptomów choroby, wzbogacając je zdjęciami. W części drugiej, dotyczącej szkodników, przedstawiono zagrożenie upraw pomidora 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.

Poprawne rozpoznanie sprawców chorób oraz właściwa identyfikacja szkodników stanowią podstawę do zastosowania właściwego programu ochrony pomidora gruntowego. Metoda chemiczna jest najważniejsza i stanowi podstawę tego programu. Jej wysoka skuteczność jest zależna m. in. od doboru właściwego środka ochrony roślin, terminu i techniki przeprowadzonego zabiegu. Monitoring zagrożenia w oparciu o regularne lustracje upraw pomidora 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, chwytne i świetlne, jak również barwne tablice lepowe.

Ze względu na nieustanne zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin dla pomidora, ich okresów karencji i terminów stosowania w Poradniku Sygnalizatora nie zamieszczono programu ochrony, jak też wykazu tych środków. Program uwzględniający wszelkie informacje pomocne w prowadzeniu ochrony chemicznej, jest corocznie opracowywany i uaktualniany przez pracowników Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach i publikowany.

Pragniemy również zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z dodatkowych materiałów dotyczących uprawy pomidora na stronach Instytutu Ogrodnictwa, Głównego

Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi. Opracowania te zawierają wszystkie informacje związane z uprawą i ochroną tego gatunku - przygotowanie gleby, siew oraz monitoring zagrożeń agrofagami aż do zbioru. Szczególną uwagę zwrócono na stosowanie metod nie chemicznych oraz możliwości sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników, jako podstawy - z jednej strony wysokiej skuteczności zabiegów, a z drugiej - ograniczenia ich liczby.

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)

Dobrowolny, certyfikowany system Integrowanej Produkcji Roślin (IP) oraz obowiązujący wszystkich użytkowników środków ochrony roślin system Integrowanej Ochrony Roślin (IO) stawiają duże wymagania producentom warzyw. W obu systemach jedną z podstawowych zasad jest wykorzystanie w ochronie roślin przed chorobami, szkodnikami i chwastami wszystkich możliwych i aktualnie dostępnych nie chemicznych metod zwalczania, a metody chemiczne mogą być stosowane tylko wtedy, gdy spodziewane straty przewyższają koszt zabiegu.

Podstawą takiej ochrony jest:

- Umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, metod 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 organizmów** szkodliwych oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne sposoby i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych metod jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach 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 organizmów bardzo przydatne są różnego rodzaju lupy (o powiększeniu minimum 3-5, a najlepiej 10-20-krotnym) wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych organów i ich ocena w laboratorium przy użyciu lupy, mikroskopu stereoskopowego (binokular) lub mikroskopu optycznego. Metoda wizualna jest wykorzystywana np. do

określenia objawów występowania mszyc, miniarek czy przędziorków. Uszkodzenia powodowane przez mszyce ocenia się przeglądając liście roślin, podobnie jak uszkodzenia powodowane przez miniarki – wyszukując liście z wyraźnymi objawami żerowania larw (minami). Objawy uszkodzenia liści przez przędziorka określa się kontrolując obecność przebarwień na górnej stronie liści, zaś liczebność stadiów ruchomych przędziorka - na dolnej stronie liści (pod lupą).



Lupy (fot. W Piotrowski)

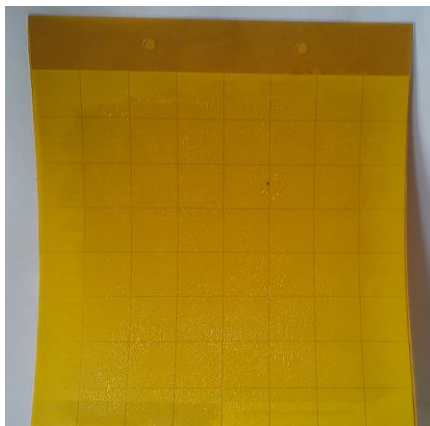


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodników w uprawie pomidora są:

- Barwne tablice lepowe

Owady są wabione kolorem tablicy, a nalatując przyklejają się do jej powierzchni pokrytej substancją klejącą. Metoda ta przydatna jest w sygnalizacji terminu lotu owadów dorosłych. Tablice o rozmiarach 20 x20 powinny być zamocowane tak aby 1/3 tablicy znajdowała się ponad wierzchołkami roślin. Wadą tego rodzaju pułapek jest odławianie również gatunków pożytecznych i obojętnych dla chronionych upraw. Dlatego przy ich zastosowaniu ważna jest wiedza z zakresu morfologii owadów, pozwalająca na odróżnienie poszczególnych gatunków szkodliwych i pożytecznych. Przykłady tablic: żółte: do odławiania mączlików, miniarek, mszyc.



Barwne tablice lepowe do odławiania szkodników (fot. R. Wrzodak)

- Pułapki zapachowe

Pułapki zawierają chemiczne substancje wabiące, tj.: atraktanty, stymulanty czy feromony. Pułapki wykorzystują zdolność owadów do reagowania na zapach. Pułapki z płynem wabiącym zakopuje się w ziemi na głębokość około 10-15 cm, w odległości co 2m. Kawałki ziemniaka lub marchwi używane są do wabienia drutowców, pędraków czy rolnic, obornik koński wabi turkucie, a piwo – ślimaki.

- Pułapki feromonowe

Zawierają odpowiednio przygotowany atraktant imitujący feromon płciowy samicy i służą do odławiania samców danego gatunku owada. Podstawą jest dyspenser z substancją wabiącą,

który umieszcza się w różnego typu pułapkach. W uprawach warzywniczych pułapki feromonowe pomocne są nie tylko do określania obecności szkodników, ale też początku wylotu i dynamiki lotu owadów oraz wyznaczania optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystanie feromonów umożliwia wykonanie zabiegów chemicznych, uzasadnionych ekonomicznie. Na rynku dostępne są pułapki do odłowu rolnic oraz stonki ziemniaczanej.

Do **monitorowania chorób** pomidorów 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, ale niekiedy konieczne może być pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin i ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy gnicie owoców), może być konieczna szczegółowa analiza laboratoryjna z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych.

Monitoring występowania chorób i szkodników powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet w poszczególnych obiektach, czy na posadzonych w nich różnych odmianach. Celem monitoringu jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników, a tam gdzie jest to możliwe porównanie wyników 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 ogórków 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 pomidora w kolejnym sezonie.

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników np. stonki ziemniaczanej w przeliczeniu na 1 liść. 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 (w zwalczaniu chorób) lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY POMIDORA GRUNTOWEGO PRZED CHOROBYMI CHOROBY POCHODZENIA GRZYBOWEGO I GRZYBOPODOBNEGO

1. Zaraza ziemniaka

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary

Występowanie i objawy chorobowe

- Jeden z najgroźniejszych patogenów pomidorów uprawianych w polu, powodujący istotne straty lub całkowitą utratę plonu.
- Termin wystąpienia objawów chorobowych jest ściśle uzależniony od warunków pogodowych (najczęściej czerwiec, lipiec).
- Objawy chorobowe:
 - na liściach pojawiają się początkowo ciemnozielone, wodniste, a następnie brunatniejące plamy, bardzo szybko rozszerzające się na całej powierzchni blaszek,
 - na łodygach widoczne są rozległe, brunatne nekrozy,
 - na owocach, obserwuje się szarozielone, następnie brunatniejące plamy, a zgnilizna rozszerza się w głąb miąższu.
- Na wszystkich zainfekowanych organach pomidora, w warunkach wysokiej wilgotności, najczęściej na pograniczu zdrowej i znekrotyzowanej tkanki pojawia się białoszary nalot patogena utworzony przez trzonki i zarodniki sporangialne.
- Patogen zimuje na resztkach roślinnych w formie oospor lub w postaci strzępek, z których w sprzyjających warunkach wyrastają trzonki i zarodniki sporangialne, które stanowią źródło pierwotnych infekcji.

Z czym można pomylić

- We wczesnym stadium rozwoju choroby, plamy na liściach można pomylić z szarą pleśnią. W przypadku zarazy ziemniaka w miejscu plam po dolnej stronie liści pojawia się biały nalot zarodników sporangialnych, zaś tkanki opalone przez szarą pleśń pokrywają się szarym, pyłącym nalotem zarodników konidialnych.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Szybkiemu rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza i długotrwałe zwilżenie liści.
- W zależności od warunków środowiska zarodniki sporangialne mogą kiełkować bezpośrednio w strzępkę – temperatura powyżej 20°C i niska wilgotność powietrza. Z kolei w temperaturze około 18°C i wysokiej wilgotności powstają zarodnie pływkowe, we wnętrzu których formują się zoospory. Za epidemiczny rozwój choroby odpowiedzialne są zarodniki pływkowe.
- Strzępki rozwijające się z kiełkujących zarodników sporangialnych, pływkowych lub przetrwalnikowych (oospor) dokonują infekcji roślin przez nieuszkodzoną tkankę jak również przez zranienia.
- Optymalna temperatura dla rozwoju choroby wynosi około 21°C.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Rośliny monitorować systematycznie w ciągu całego okresu wegetacji w odstępach 5-7 dni (faza rozwojowa: BBCH 10-89), w okresach zagrożenia (duża wilgotność powietrza i opady deszczu) lustracje prowadzić co 2-3 dni.
- W momencie pojawienia się objawów choroby należy zastosować środki interwencyjne zarejestrowane w uprawie pomidora gruntowego zgodnie z obowiązującym programem ochrony.
- Inne zabiegi ograniczające nasilenie choroby:
 - unikać uprawy pomidorów w sąsiedztwie pól z uprawą ziemniaków (*P. infestans* infekuje rośliny z rodziny *Solanaceae*),
 - unikać dużego zagęszczenia roślin,
 - nie lokalizować uprawy w zagłębieniach oraz blisko zbiorników wodnych gdzie panuje wysoka wilgotność powietrza,
 - produkcja zdrowej rozsady, wolnej od patogenów,

- sukcesywnie usuwać porażone rośliny i resztki roślinne po zakończonym sezonie wegetacyjnym.

Dobór odmian

- Odmiany odporne: Fantasio F1, Juhas, Promyk, Fobos F1,
- Odmiany tolerancyjne: Lancet, Poranek, Atol,
- Odmiany umiarkowanie tolerancyjne: Cherrola F1,



Objawy zarazy ziemniaka na owocach pomidora (fot. A. Czajka)



Objawy zarazy ziemniaka na liściach pomidora (fot. A. Czajka)



Objawy zarazy ziemniaka na dolnej stronie blaszki liścia – nalot trzonków i zarodników sporangialnych (fot. J. Robak)

2. Zgnilizna pierścieniowa

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* (Breda de Haan) Tucker

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawca choroby jest polifagicznym patogenem glebowym.
- Patogen wywołuje zróżnicowane objawy chorobowe:
 - zgnilizna korzeni - rośliny są zahamowane we wzroście, ich liście więdną i żółkną. Nekroza może rozszerzać się na szyjkę korzeniową,
 - zgnilizna łodygi (z wizualnie zdrowym systemem korzeniowym) - tuż przy powierzchni podłoża pojawiają się szarobrunatne, wodniste plamy, rozszerzające się na obwodzie łodygi. Na przekroju podłużnym porażonych tkanek widoczny jest zbrunatniały rdzeń i wiązki przewodzące. Łodyga ulega przewężeniu, staje się pusta w środku i zasycha,
 - zgnilizna owoców (na dolnych gronach) - występuje gdy mają one kontakt z zakażonym podłożem. Objawy chorobowe w postaci charakterystycznych plam tworzących naprzemiennie występujące jaśniejsze i ciemniejsze pierścienie.
- *P. nicotianae* może być sprawcą zgorzeli siewek i rozsady.
- Podobne objawy, w postaci zgnilizny korzeni i podstawy pędu łodyg może powodować *Phytophthora cryptogea*.
- Sprawca choroby występuje na resztkach roślinnych w podłożu w formie strzępek, na których tworzą się zarodnie pływkowe.

Z czym można pomylić

- Więdnięcie, żółknięcie roślin oraz zbrunatnienie wiązek przewodzących może być mylone z innymi chorobami odglebowymi np. fuzaryjne więdnięcie lub zgnilizna twardzikowa. Jednakże w przypadku fuzaryjnego więdnięcia na pędach pojawia się różowa grzybnia z zarodnikami grzyba, a w przypadku zgnilizny twardzikowej biała grzybnia z czarnymi zarodnikami przetrwalnikowymi – sklerocjami.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Choroba rozwija się najszybciej w temperaturze od około 20°C – 25°C, przy wysokiej wilgotności podłoża.
- Źródłem infekcji może być zakażone podłoże, porażone nasiona lub woda wykorzystywana do podlewania i skażona zarodnikami *P. nicotianae*.
- W okresie wegetacji patogen rozprzestrzenia się z zakażonym podłożem i rozsadą.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Rośliny monitorować systematycznie w ciągu całego okresu wegetacji w odstępach 5-7 dni (w okresach wysokiej temperatury i dużej wilgotności lustracje prowadzić co 2-3 dni) w celu wykrycia pierwszych ognisk choroby (faza rozwojowa BBCH 10-89).
- Jediną formą ochrony roślin jest zaprawianie nasion zgodnie z aktualnym programem ochrony.
- Inne zabiegi ograniczające rozwój choroby:
 - stosować zdrowe, wolne od patogenów nasiona,
 - usuwać i palić rośliny wykazujące objawy choroby,
 - wykorzystywać do nawadniania wodę wodociągową lub ze studni głębinowej, która jest wolna od zarodników grzybów i organizmów grzybopodobnych,



Objawy zgnilizny pierścieniowej na owocach pomidora

Źródło: <http://www.abcochronyroslin.pl/agrofagi/choroba/zgnilizna-pierscieniowa-pomidora/>)



Objawy zgnilizny pierścieniowej łodydze pomidora (fot. J. Robak)

3. Alternarioza

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Alternaria solani* Sorauer

Występowanie i objawy chorobowe

- Pierwsze symptomy choroby mogą wystąpić już od połowy czerwca. Przybierają postać suchych, ciemnobrązowych i nieregularnych plam, z koncentrycznie i strefowo ułożonymi pierścieniami.
- W sytuacji wysokiej presji choroby, plamy łączą się ze sobą, w konsekwencji doprowadzając do żółknięcia i zasychania liści.
- Podobne nekrozy wraz z rozwojem choroby pojawiają się na łodygach, ogonkach liściowych i kwiatostanach.
- Na dojrzałych owocach symptomy choroby obserwowane są tuż przy szypułce. Na powierzchni chorej tkanki tworzy się aksamitny nalot trzonków i zarodników konidialnych. W wyniku intensywnego parowania owoce szybko tracą wodę i zasychają (ulegają mumifikacji).

Z czym można pomylić

- Drobne plamy na liściach pomidora mogą być mylone z bakteryjną cętkowością pomidora lub antraknozą. W odróżnieniu od bakteryjnej cętkowości oraz antraknozy plamy powstające w wyniku porażenia przez sprawcę alternariozy, przybierają postać koncentrycznie ułożonych pierścieni.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem pierwotnej infekcji są porażone nasiona, resztki chorych roślin lub chore bulwy ziemniaka pozostawione na polu.

- Do infekcji wtórnej dochodzi poprzez zarodniki konidialne przemieszczające się z prądem powietrza lub wodą.
- Do infekcji konieczny jest kilkunastogodzinny okres zwilżenia liści. Temperatura powyżej 25°C i wysoka wilgotność powietrza stwarzają optymalne warunki do rozwoju choroby.
- Okres inkubacji choroby trwać może około 5-6 dni.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring upraw prowadzić w fazie rozsady (faza rozwojowa BBCH 10-19) oraz od połowy czerwca do końca okresu wegetacji w odstępach 5-7 dni (faza rozwojowa BBCH 21-89).
- Pierwsze zabiegi wykonać pod koniec czerwca lub zgodnie z sygnalizacją, fungicydami zgodnie z aktualnym programem ochrony.
- Inne zabiegi ograniczające rozwój choroby:
 - wysiewać zdrowy, wolny od patogenów materiał siewny,
 - przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania, nie uprawiać ziemniaków i pomidorów na tym samym stanowisku przez okres 3-4 lat.

Dobór odmian

- Odmiany odporne: Benito F1, Pluton, Progress F1, Perfectpeel F1, Grandimat F1, Sunrise F1, Debut F1,
- Odmiany tolerancyjne: Lancet, Cherrola F1,



Objawy alternariozy na liściach pomidora – charakterystyczne koncentryczne plamy
(fot. J. Robak)



Objawy alternariozy na owocach pomidora (fot. J. Sobolewski)



Objawy alternariozy na owocach pomidora (fot. J. Robak)

4. Antraknoza owoców pomidora

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes

Występowanie i objawy chorobowe

- Symptomy choroby mogą pojawiać się na liściach i pędach, jednakże porażenie korzeni i owoców jest najsilniejsze. Jest to głównie choroba przejrzejących owoców.
- Na dojrzałych owocach pomidora pojawiają się brązowe, niekiedy koncentrycznie pofałdowane, wklęsłe plamy. W centralnej ich części tworzą się skupienia czarnych punktów – sklerocjów. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza lub podczas opadów deszczu na powierzchni porażonych owoców tworzą się różowe wzniesienia rozrzucone nieregularnie lub współśrodkowo zarodników konidialnych - acerwulusy.
- Na korzeniach i podstawie łodyg pomidorów zewnętrzna tkanka gnieje, brązowieje i łatwo daje się oddzielić od walca osiowego. Na odsłoniętym drewnie korzeni pojawiają się ciemne, wielkości nasion maku sklerocja grzyba.
- Zmiany na liściach przybierają postać drobnych, brązowych punktów otoczonych żółtą obwódką.

Z czym można pomylić

- Objawy choroby w postaci drobnych, brązowych plam na liściach mogą być mylone z alternariozą. Na owocach w przypadku alternariozy czarne plamy obserwowane są przy szypułce, zaś w przypadku antraknozy na dojrzałych owocach pomidora plamy są czarne, wklęsłe, niekiedy koncentrycznie pofałdowane. Ponadto w przypadku alternariozy plamy na liściach przybierają postać koncentrycznie ułożonych pierścieni.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

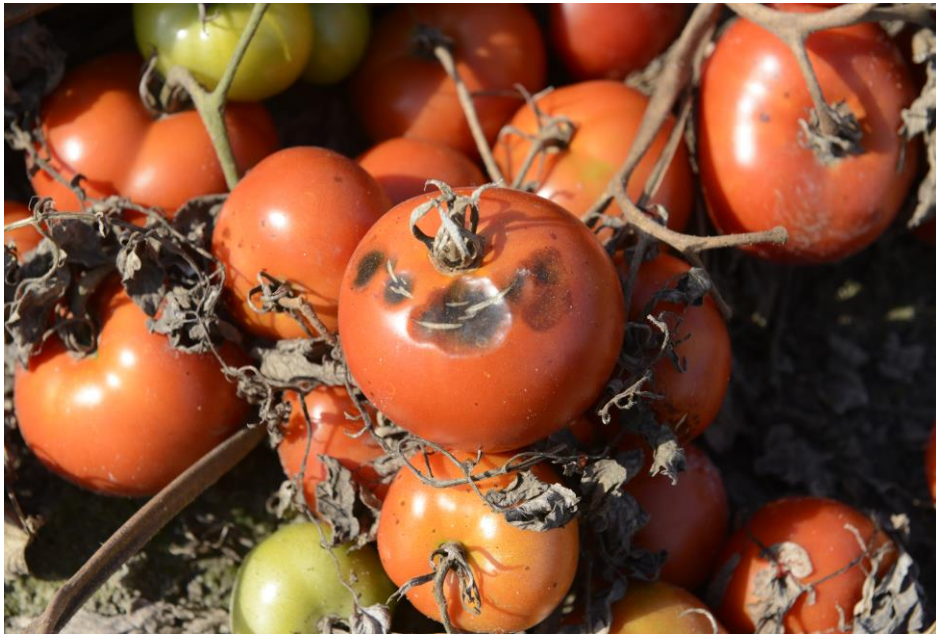
- Grzyb w postaci sklerocjów zimuje w resztkach roślin pozostawionych na polu. Wiosną ze sklerocjów wyrasta grzybnia, a na jej powierzchni tworzą się zarodniki konidialne będące sprawcą infekcji pierwotnych.
- Długo utrzymująca się wilgoć i znaczne różnice temperatury pomiędzy dniem i nocą sprzyjają rozwojowi choroby.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje upraw prowadzić regularnie (1-2 razy w tygodniu) w ciągu całego okresu wegetacji (faza rozwojowa BBCH 21-89). W warunkach wysokiej wilgotności i dużych opadów deszczu, częstotliwość lustracji zwiększyć do 3 razy w tygodniu.
- Środki z grupy chemicznej strobiluryn zabezpieczają owoce przed chorobą.
- Inne zabiegi ograniczające rozwój choroby:
 - prawidłowy płodozmian, w którym eliminowane są rośliny żywicielskie, ogranicza kumulację patogena w glebie i zmniejsza straty wynikające z pojawienia się choroby,
 - w trakcie zabiegów agrotechnicznych uważać na zranienia i uszkodzenia korzeni,
 - owoce zbierać przed fazą pełnej dojrzałości zbiorczej,
 - resztki roślin pozostawione po zbiorze należy dokładnie zebrać i spalić.



Objawy antraknozy na owocach pomidora (fot. J. Sobolewski)



Objawy antraknozy na owocach pomidora (fot. J. Robak)

5. Zgnilizna twardzikowa

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest gatunkiem polifagicznym, może porażać rośliny należące do ponad 360 gatunków.
- Grzyb zimuje w podłożu w resztkach roślinnych lub w formie sklerocjów (zwarte sploty grzybni).
- Infekcja pierwotna może zachodzić w dwojaki sposób:
 - sklerocjum kielkuje w strzępkę grzybni, która następnie poraża dolne partie rośliny,
 - sklerocjum wytwarza owocnik – apotecjum, który wyrasta ponad powierzchnię ziemi. W apotecjum tworzą się zarodniki workowe, które mogą następnie porażać zarówno dolne jak i górne partie roślin.
- Objawy choroby najczęściej występują na łodydze i owocach pomidora. Przybierają postać mokrej zgnilizny, pokrywającej się białym, obfitym nalotem grzybni.
- Z czasem na powierzchni grzybni tworzą się czarne, drobne gródki - sklerocja. Formy przetrwalnikowe mogą zalegać w ziemi na resztkach roślin nawet do 10 lat.
- Choroba może wystąpić gniazdowo, zwykle w miejscach o wysokiej wilgotności gleby.
- Grzyb preferuje gleby lekkie z dużą zawartością próchnicy.

Z czym można pomylić

- Chorobę można pomylić z fuzaryjnym więdnieniem. Jednakże w przypadku zgnilizny twardzikowej na roślinie pojawia się charakterystyczna biała grzybnia z czarnymi zarodnikami przetrwalnikowymi – sklerocjami.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen rozwija się w szerokim zakresie temperatury: od 5 do 30°C, przy optimum 15-18°C.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność gleby i powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring upraw prowadzić regularnie w ciągu całego okresu wegetacji w odstępach 4-6 dni (faza rozwojowa BBCH 21-89).
- Walka z chorobą jest bardzo trudna z uwagi na dużą zdolność przemieszczania się grzyba (np. z obuwiem czy narzędziami ogrodniczymi) i możliwość zalegania form przetrwalnikowych w ziemi nawet do kilku lat.
- Zaleca się zastosowanie środków z grupy dikarboksymidów, anilinopirymidyn, fenylopiroli i strobiluryn lub środków biologicznych zapobiegawczo lub w momencie pojawienia się pierwszych objawów choroby.
- Bardzo ważną rolę odgrywa profilaktyka oraz metody biologiczne:
 - dokładnie uprzętać i niszczyć resztki roślin pozostawione po zbiorach,
 - dokładnie czyścić i odkażać narzędzia oraz pojemniki wykorzystywane do zbioru owoców,
 - unikać zbyt gęstego zagęszczenia roślin,
 - prowadzić systematyczne odchwaszczanie roślin.



Objawy zgnilizny twardzikowej na łodydze pomidora (fot. J. Robak)



Objawy zgnilizny twardzikowej na owocu pomidora (fot. A. Czajka)

6. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Botrytis cinerea* Pers.

Występowanie i objawy chorobowe

- Powszechnie występujący polifag, infekuje wszystkie gatunki roślin warzywnych.
- Patogen atakuje obumarłe lub uszkodzone części roślin we wszystkich fazach rozwojowych, choć najwyższą szkodliwość choroby obserwuje się w okresie kwitnienia i owocowania.
- *B. cinerea* stanowi istotne zagrożenie w fazie produkcji rozsady, powodując zgorzel i zamieranie siewek.
- Symptomy choroby mogą pojawić się na wszystkich organach rośliny. Na liściach i łodygach przybierają postać brunatnoszarych, nekrotycznych plam pokrytych szarym, pylącym nalotem zarodników grzyba. Plamy te w miarę rozwoju infekcji powiększają się. Porażone rośliny zamierają powyżej miejsca infekcji łodygi, a ich liście zasychają. *B. cinerea* infekuje także podstawę pędu roślin.
- Patogen jest również sprawcą mokrej zgnilizny owoców. Na powierzchni owoców tworzą się wodniste plamy, które w sprzyjających warunkach bardzo szybko obejmują cały owoc i pokrywają się szarobrunatnym nalotem grzyba. Owoce gniją i opadają.
- Widmowa plamistość - na niedojrzałych owocach powstają drobne plamy z ciemniejszym środkiem i jaśniejszą pierścieniową obwódką.
- Patogen w formie grzybni, zarodników i sklerocjów zimuje na resztkach roślinnych i w podłożu.

Z czym można pomylić

- Drobne plamy na liściach, w początkowej fazie rozwoju można pomylić z zarazą ziemniaka. W przypadku zarazy ziemniaka w miejscu plam po dolnej stronie liści pojawia się biały nalot zarodników sporangialnych, zaś tkanki opanowane przez szarą pleśń pokrywają się szarym, pylącym nalotem zarodników konidialnych.

Diagnostyka laboratoryjna

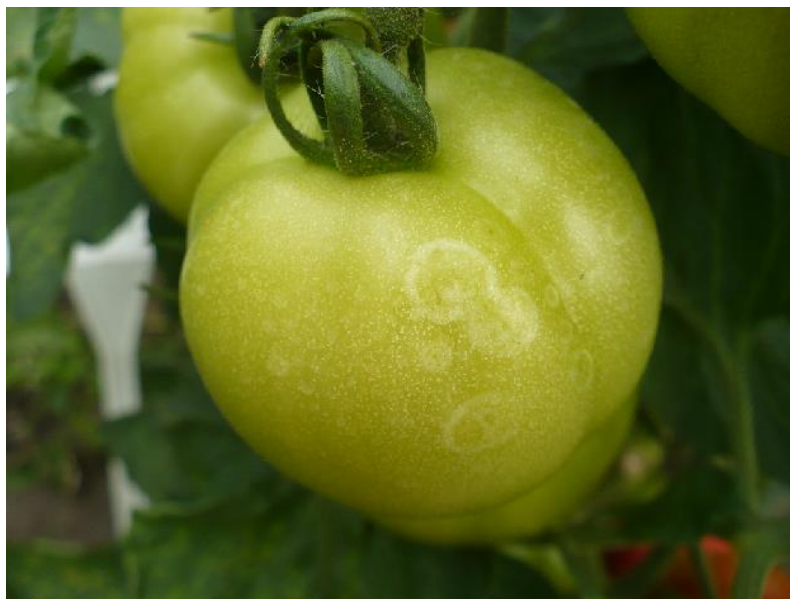
- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- *B. cinera* rozwija się w bardzo szerokim zakresie temperatury: od 0°C do około 30°C, przy optimum 15-20°C.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza, chłodne noce gdy na roślinach utrzymuje się rosa przez 8-10 h, mała ilość światła, osłabienie przez inne patogeny oraz niedobór azotu, wapnia i potasu w glebie.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację przeprowadzać należy od momentu wschodów siewek, co 3-5 dni w okresie produkcji rozsady(faza rozwojowa BBCH 10-19) i co 5-7 w okresie wegetacji (faza rozwojowa 21-89).
- W momencie pojawienia się objawów chorobowych zaleca się stosowanie środków zgodnie z aktualnym programem ochrony.
- Inne zabiegi ograniczające rozwój choroby:
 - jesienne odkażanie ziemi lub substratu torfowego do produkcji rozsady,
 - unikać nadmiernego zagęszczenia roślin,
 - nie lokalizować uprawy w zagłębieniach lub blisko zbiorników wodnych gdzie panuje wysoka wilgotność powietrza,
 - porażone organy roślinne usuwać z pola.



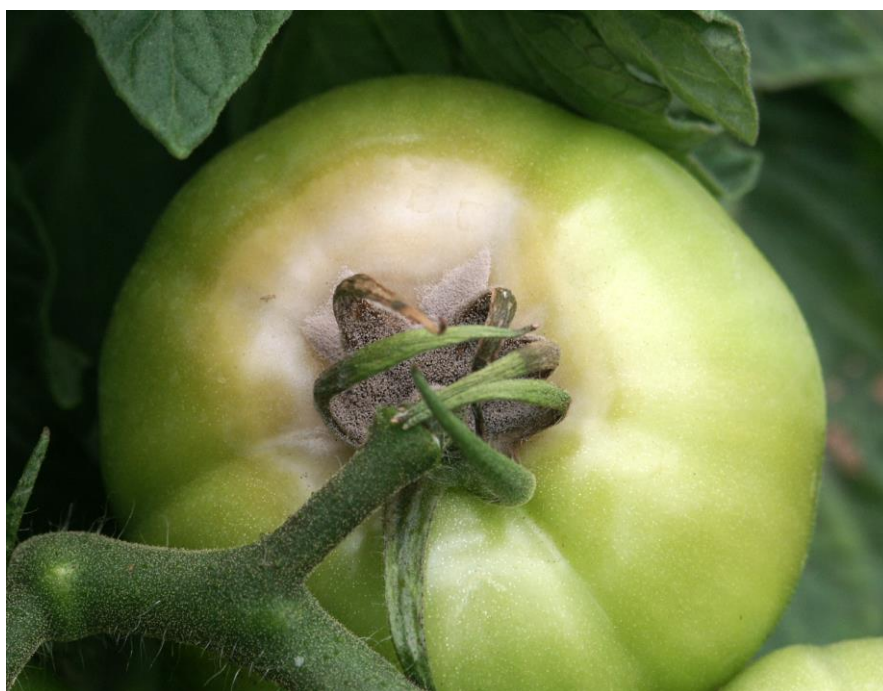
Widmowa plamistość na owocach pomidora (fot. A. Czajka)



Widmowa plamistość na owocach pomidora (fot. J. Robak)



Objawy szarej pleśni na łodydze pomidora (fot. J. Robak)



Objawy szarej pleśni na owocach pomidora (fot. J. Robak)

7. Fuzaryjne więdnienie pomidora

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Fusarium oxysporum* Schl. f. sp. *lycopersici* (Sacc). W.C. Snyder et H.N. Hansen

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawca choroby pospolicie występuje we wszystkich rejonach uprawy pomidora.
- W Polsce występuje przeważnie w uprawach szklarniowych i pod folią, w ciepłe lata może porażać rośliny uprawiane w polu.
- Patogen wnika do systemu naczyniowego korzeni i rozprzestrzenia się dalej do łodygi i liści. Na przekroju podłużnym pędu widoczne są charakterystyczne, brunatne, przebarwienia tkanki przewodzącej.
- Objawy choroby na starszych roślinach to: żółknięcie dolnych liści, często obejmujące tylko jedną stronę rośliny. Porażone liście więdną i zamierają.
- Rośliny więdną w ciągu dnia podczas wysokiej temperatury i słonecznej pogody.
- Na szyjce korzeniowej pojawiają się nekrotyczne smugi, na których często występują sporodochia z zarodnikami grzyba.

Z czym można pomylić

- Niekiedy objawy choroby można pomylić z rakiem bakteryjnym. Jednak w przypadku fuzaryjnego więdnienia pomidora na powierzchni obumarłych tkanek może występować biała grzybnia, a na jej powierzchni pomarańczowe skupienia zarodnikowania grzyba.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytetu Przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Sprawca choroby jest patogenem glebowym, zdolnym do długotrwałego przeżycia w postaci form przetrwalnikowych (chlamydospor) lub saprofitycznie – w resztkach organicznych podłoża, w postaci grzybni.

- Zarodniki konidialne są łatwo przenoszone na duże odległości z wiatrem, ziemią lub wodą.
- Choroba intensywnie rozwija się w temperaturze powyżej 28°C i przy dużym nasłonecznieniu.
- Fuzaryjne więdnienie nasila się w przypadku kwaśnego odczynu oraz wysokiej zawartości azotu amonowego w podłożu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Systematycznie monitorować uprawy (co 5-7 dni) w celu wykrycia pierwszych ognisk chorobowych. W okresach gdy temperatura powietrza przekracza 28°C lustrację prowadzić częściej, co 2-3 dni.
- W momencie pojawienia się objawów choroby należy szybko zastosować środki zgodnie z obowiązującym programem ochrony.
- Inne zabiegi ograniczające nasilenie choroby:
 - uprawiać odmiany odporne,
 - termicznie odkażać podłoże,
 - produkcja zdrowej rozsady, wolnej od patogenów,
 - sukcesywnie usuwać i palić porażone rośliny i resztki roślinne, a miejsca po nich i sąsiednie rośliny podlewać fungicydami aktualnie polecanymi do ochrony przed tą chorobą.

Dobór odmian

- Odmiany o wysokiej odporności: Allflesh 1120, Asterix, Chibli, Dolphin F1, Vaquero F1, Vulcan F1
- Odmiany średnioodporne: Benito F1, Calista T1, Fuzzer, Galilea F1, Guadivia F1, Ifox, Joel F1, Surya F1, Tribeca F1.



Objawy fuzaryjnego wędnięcia pomidorów w postaci zbrązowienia wiązek przewodzących (fot. J. Sobolewski)

8. Zgorzele siewek

Czynnik sprawczy

Głównym czynnikiem sprawczym są grzyby z rodzaju *Pythium* jak również gatunki z rodzaju: *Fusarium*, *Rhizoctonia*, *Botrytis* i *Alternaria*.

Występowanie i objawy chorobowe

- Zgorzel siewek występuje powszechnie w czasie kiełkowania nasion oraz produkcji rozsady.
- W zależności od terminu i miejsca porażenia młodych siewek rozróżniamy zgorzel przedwzchodową i powschodową.
- Infekcja kielków może nastąpić przed ich wydostaniem się na powierzchnię gleby. Chore kielki brunatnieją, czernieją i zamierają. Jeśli zgorzel wystąpi po ukazaniu się wschodów, powoduje żółknięcie, zamieranie i przewracanie się młodych siewek. Charakterystyczne są zbrunatnienia oraz przewężenia szyjki korzeniowej.
- Źródłem infekcji mogą być zarodniki przetrwalnikowe grzybów zalegających w ziemi jak również zakażone nasiona.
- Pojawienie się choroby może być przyczyną wysiania niezaprawionych nasion do zbyt zimnej i wilgotnej ziemi oraz wysiania nasion wczesną wiosną przy niedoborze światła.

Z czym można pomylić

- Nie można pomylić z żadną inną chorobą.

Warunki rozwoju choroby

- Siewki wyrastające z porażonych nasion zwykle ulegają zgorzeli.
- Grzybnia wyrastająca z porażonych nasion przerasta ziemię, a strzępki dokonują infekcji sąsiednich, zdrowych siewek.
- Dogodne warunki do rozwoju infekcji występują w warunkach wysokiej wilgotności, stosunkowo niskiej temperatury podłoża, zbyt głębokiego siewu nasion przy ograniczonym dostępie światła.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Należy przeprowadzać regularne obserwacje od fazy kiełkowania do 3 tygodni po wschodach (1-2 dni).
- Wykorzystywanie zdrowego materiału siewnego, wysiewanie nasion wolnych od patogenów.
- Kryterium podjęcia zabiegu jest zaobserwowanie więcej niż 1% roślin z objawami infekcji.



Objawy zgorzeli siewek (fot. J. Sobolewski)

CHOROBY POCHODZENIA BAKTERYJNEGO

9. Bakteryjna cętkowość pomidora

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest bakteria *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young, Dyet et Wilke

Występowanie i objawy chorobowe

- Symptomy choroby mogą pojawić się na wszystkich organach nadziemnych rośliny.
- Na zielonych owocach pojawiają się liczne, niewielkie, powierzchniowe, brunatne plamki. Na dojrzałych owocach plamki te ciemnieją.
- Na liściach zaobserwować można drobne, nekrotyczne plamki z żółtą obwódką. Podobne plamistości mogą pojawić się również na szypułkach, kwiatach i łodygach.
- Najwyższa szkodliwość choroby następuje w okresie dojrzewania owoców.

Z czym można pomylić

- Chorobę pomylić można z alternariozą. W odróżnieniu od bakteryjnej cętkowości plamy powstające w wyniku porażenia przez sprawcę alternariozy, przybierają postać koncentrycznie ułożonych pierścieni.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytety przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby:

- Pierwotnym źródłem infekcji są resztki chorych roślin pozostawione w glebie lub zakażone nasiona. Na kolejne rośliny bakterie rozprzestrzeniać się mogą z wodą w trakcie opadów deszczu lub mechanicznie w trakcie prac pielęgnacyjnych.
- Patogen przedostaje się do wnętrza tkanek roślin poprzez urazy mechaniczne i aparaty szparkowe.
- Objawy choroby widoczne są po 5-6 dniach od infekcji.
- Rozwojowi choroby sprzyja temperatura w granicy 21°C i wysoka wilgotność powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Monitoring upraw prowadzić regularnie w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa BBCH 10-19) oraz przez cały okres wegetacji w odstępach 4-6 dni (faza rozwojowa BBCH 21-89).
- W sytuacji wystąpienia choroby w latach poprzednich należy zastosować 2-3 letnią przerwę w uprawie roślin z rodziny psiankowatych na danym polu.
- Wysiewać nasiona zdrowe, wolne od organizmów chorobotwórczych.
- Ochrona chemiczna polega na opryskiwaniu roślin środkami zawierającymi związki miedzi od momentu pojawienia się pojedynczych plamek na liściach.

Dobór odmian

- Odmiany odporne: Ondraszek,



Objawy bakteryjnej cętkowości na owocu pomidora (fot. J. Sobolewski)



Objawy bakteryjnej cętkowości na owocu pomidora (fot. J. Robak)



Objawy bakteryjnej cętkowości na liściu pomidora (fot. J. Sobolewski)

10. Rak bakteryjny

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest bakteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *Michiganensis* (Smith) Davis et al.

Występowanie i objawy chorobowe

- Źródłem infekcji mogą być resztki roślin pozostawione na polu, porażone nasiona lub poprzez rozprzestrzenienie się bakterii z wodą podczas opadów deszczu. Infekcja wtórna zachodzi poprzez kontakt z roślinami chorymi przy pracach pielęgnacyjnych.
- Patogen wnika do wnętrza rośliny poprzez aparaty szparkowe lub uszkodzenia i zranienia w skórce.
- Choroba może wystąpić we wszystkich fazach rozwojowych rośliny, na liściach, owocach i pędach. Porażone rośliny charakteryzują się słabszym wzrostem i karłowaceniem bez możliwości wydania plonu.
- Na liściach pojawiają się drobne żółto-brunatne plamki, po czym liście te zwijają się i zasychają.
- Porażone siewki zwykle zamierają.
- Na owocach tworzą się tzw. ptasie oczka, ciemne punkty z jasną obwódką. Szypułka mniej przylega do owocu.
- Nie tworzenie nasion charakterystyczne jest w sytuacji wczesnego porażenia roślin.
- Okres inkubacji choroby jest dość krótki i wynosi około 5-6 dni.
- Rak bakteryjny pomidora w Polsce znajduje się na liście obiektów kwarantannowych.

Z czym można pomylić

- Chorobę można pomylić z fuzaryjnym wędnięciem. Jednak w przypadku fuzaryjnego wędnięcia pomidora na powierzchni obumarłych tkanek może występować biała grzybnia, a na jej powierzchni pomarańczowe skupienia zarodnikowania grzyba.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do laboratorium fitopatologicznego, np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytety przyrodnicze, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby:

- Objawy choroby pojawiają się przed dojrzewaniem owoców. Temperatura 25-28°C przyspiesza rozwój infekcji.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

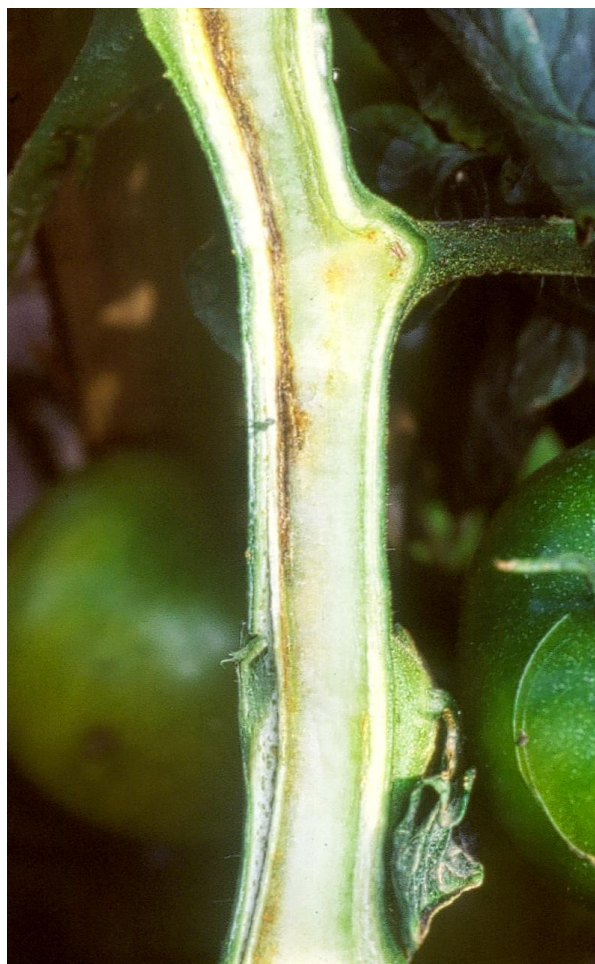
- Nie lokalizować plantacji na polach o tendencji do gromadzenia wody oraz na terenach pochyłych.
- Odkazać termicznie podłoże przeznaczone do produkcji rozsady.
- W przypadku pojawienia się raka bakteryjnego w latach wcześniejszych należy zaprzestać uprawy pomidorów przez 3-4 lata.
- Rośliny wykazujące objawy chorobowe należy sukcesywnie usuwać z pola.
- Profilaktycznie rośliny opryskiwać fungicydami zawierającymi związki miedzi.



Objawy raka bakteryjnego na owocu pomidora (fot. J. Robak)



Objawy raka bakteryjnego na łodydze pomidora (fot. J. Sobolewski)



Objawy raka bakteryjnego na łodydze pomidora (fot. J. Robak)

CHOROBY POCHODZENIA WIRUSOWEGO

11. Mozaika pomidora

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest wirus mozaiki pomidora (*Tomato mosaics virus*, ToMV)

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki pomidora może występować na wielu roślinach żywicielskich, w tym papryce, ziemniakach, bakłażanach, dyni, tytoniu i chwastach.
- W okresie wegetacji wirus przenoszony jest mechanicznie podczas obrywania pędów i liści oraz zbioru owoców. ToMV jest przenoszony przez nasiona.
- Objawy infekcji oraz ich intensywność mogą być różne w zależności od szczepu wirusa i warunków środowiska, a nawet odmiany:
 - zielona mozaika w postaci nierównomiernego zabarwienia liści,
 - żółta mozaika w postaci żółtych lub białych plam na liściach,
 - smugowatość, która występuje najczęściej na wszystkich nadziemnych częściach pomidora w postaci ciemnobrunatnych nekrotycznych smug,
 - nitkowatość w postaci zanikania blaszki liściowej oraz zniekształcenia liści,
 - paprociowatość liści,
 - mniejsza ilość owoców,
 - żółte lub nekrotyczne plamy na owocach,
 - brunatne zabarwienie wewnętrznej ściany owoców oraz ich nierównomierne dojrzewanie (rzadko),

Objawy infekcji wirusem można zaobserwować w każdym stadium rozwoju porażonej rośliny oraz we wszystkich jej częściach. W okresie wysokich temperatur objawy chorobowe na liściach mogą być niewidoczne.

Z czym można pomylić

- Symptomy choroby mogą być mylone z objawami nieinfekcyjnymi, t.j.: niedobory składników pokarmowych lub uszkodzenia herbicydowe.

Warunki rozwoju choroby

- W uprawie szklarniowej i polowej ToMV obecnie występuje rzadko, ze względu na wprowadzenie do uprawy odmian odpornych. Jednak w uprawach polowych, zwłaszcza w latach chłodnych i deszczowych, może być jedną z najgroźniejszych chorób, zmniejszającą plon nawet do 80%. Wirus jest dosyć trwały może być obecny w odpadach roślinnych i suchej glebie do dwóch lat.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę. Zapobieganie pojawieniu się infekcji ToMV polega przede wszystkim na stosowaniu odpowiednich środków profilaktycznych:
 - stosowanie do nasadzeń jedynie zdrowych, wolnych od wirusa roślin,
 - uprawianie odmian tolerancyjnych,
 - pozyskiwanie nasion wyłącznie z roślin wolnych od wirusa,
 - usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
 - niszczenie chorych roślin (np. palenie),
 - dezynfekowanie narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych.

12. Smugowatość ziemniaka na pomidorze

Czynnik sprawczy

Sprawcą tej choroby jest wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*, PVY)

Występowanie i objawy chorobowe

- Roślinami żywicielskimi dla PVY poza pomidorami są ziemniaki, bakłażany, papryka, tytoń, oraz liczne gatunki chwastów m.in. z rodziny psiankowatych.
- Wirus Y ziemniaka przenoszony jest przez mszyce w sposób nietrwały, a także mechanicznie oraz przez szczepienie. Patogen ten nie przenosi się z nasionami.
- Typ objawów chorobowych powodowanych przez PVY zależy od odmiany pomidora, szczepu wirusa oraz warunków środowiskowych. Do najczęściej obserwowanych objawów należą:
 - mozaiki na liściach o różnym nasileniu,
 - przewężenia liści,
 - podwijanie blaszek liściowych.

W niektórych przypadkach objawy mogą być silniejsze w postaci:

- nekrotycznych plam na liściach,
- nekroz całych liści (opadanie liści),
- nekroz wierzchołków roślin (zahamowanie wzrostu roślin),
- nierównomiernego wybarwienia owoców.

Warunki rozwoju choroby

- Ciepła, długa wiosna oraz ciepłe lato są korzystne dla rozwoju mszyc, które w sprzyjających warunkach mogą efektywnie przenosić wirusa, co skutkuje jego nasilonym występowaniem. Źródłem infekcji najczęściej jest ziemniak, którego bulwy są w około 40% porażone przez PVY. Rezerwuar wirusa mogą stanowić również chwasty. W roku 2012 zaobserwowano nasilenie występowania PVY na roślinach pomidora zarówno w uprawie szklarniowej jak i gruntowej.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę. Zapobieganie pojawieniu się infekcji PVY polega przede wszystkim na stosowaniu odpowiednich środków profilaktycznych:
 - stosowanie do nasadzeń jedynie zdrowych, wolnych od wirusa roślin,
 - usuwanie z pola chorych roślin jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
 - usunięte rośliny najlepiej spalić albo głęboko zakopać,
 - nie dotykane zdrowych sadzonek podczas wyrzucania chorych roślin,
 - systematyczne kontrolowanie i eliminowanie mszyc, które mogą przenosić wirusa z roślin chorych, przy pomocy zalecanych insektycydów,
 - likwidacja wieloletnich lub dwuletnich chwastów rosnących w otoczeniu plantacji, które mogą stanowić siedlisko dla wektorów choroby (mszyc),
 - unikanie sadzenia pomidorów w pobliżu upraw ziemniaków, papryki i tytoniu.

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY POMIDORA GRUNTOWEGO PRZED SZKODNIKAMI

1. Mątwik ziemniaczany – *Globodera rostochiensis* (Wollenweber, 1923)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mątwik oprócz pomidora i ziemniaka zasiedla, także oberżynę oraz wiele chwastów z rodziny psiankowatych.

Objawy zerowania

- Larwy nicieni atakują korzenie. Opanowane rośliny słabiej rosną, pędy są cienkie, liście najpierw żółkną, następnie brązowieją i zasychają. Przy dużym porażeniu rośliny mogą zamierać.

Rozpoznanie szkodnika

- Osiadłe samice są kuliste z wyraźnie zaznaczoną szyjką. Początkowo są białe, następnie złote, a po obumarciu i przekształceniu się w cystę brązowieją.
- Długość cyst waha się w granicach 0,57-0,83 mm, a szerokość 0,4-0,7 mm.
- Samce oraz stadia juwenilne mają kształt robakowaty. Larwy osiągają długość 0,44-0,48 mm, samce 0,91-1,23 mm.

Zarys biologii

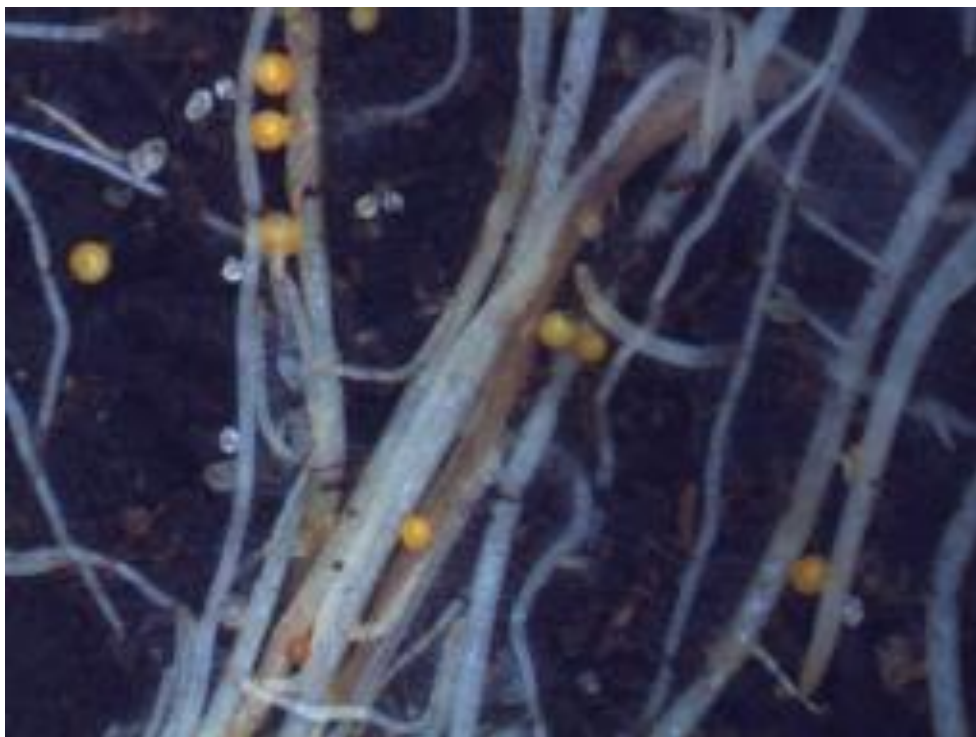
- Aktywność mątwika ziemniaczanego rozpoczyna się w temperaturze gleby 5-10°C. Optymalna temperatura rozwoju wynosi ok. 20-25°C.
- Cykl rozwojowy samicy trwa 53-75 dni, samca 36-42 dni.
- W ciągu roku rozwija się zwykle jedno pokolenie mątwika.
- Stadium inwazyjnym są osobniki młodociane J2, które po wnikięciu do korzeni roślin przechodzą linienia, aż do uzyskania dojrzałości płciowej.
- Samice składają jaja wewnątrz ciała. Ich liczba często przekracza 500 sztuk. Wewnątrz jaj odbywa się rozwój pierwszego stadium J1. Cystę opuszczają larwy J2.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Mątwik ziemniaczany jest organizmem kwarantannowym. Uprawa powinna być wolna od tego szkodnika.
- Przed rozpoczęciem uprawy należy przeprowadzić badania gleby pod kątem obecności cyst zawierających żywe jaja mątwika ziemniaczanego. Analizę można wykonać jesienią lub wiosną, najlepiej przed wylęgiem larw inwazyjnych J2 z jaj.
- Próby glebowe pobiera się z głębokości 30 cm. Z pola o powierzchni 1 ha chodząc zygzakiem należy pobrać próby z 10-30 punktów, ziemię wymieszać i do analizy laboratoryjnej przekazać 0,5-1 kg gleby.
- W sezonie wegetacyjnym, od czerwca, można przeprowadzić analizę korzeni, która pozwala na wykrycie samic w uprawie także w terminach, gdy w glebie nie obserwuje się cyst z żywą zawartością.
- W celu wykonania prób korzeniowych zaleca się wykopanie całej bryły korzeniowej rośliny, zwracając uwagę, aby pobrać bardzo drobne korzenie.

Terminy i sposoby zwalczania

- Można zastosować metodę biologicznego zwalczania mątwików, stosując dostępne preparaty zawierające grzyby i bakterie antagonistyczne.
- Na glebach zasiedlonych przez mątwika ziemniaczanego nie powinno się uprawiać roślin żywicielskich częściej niż co 4-5 lat.
- Ograniczanie liczebności tego nicienia polega na stosowaniu właściwego płodozmianu, z uwzględnieniem m.in. uprawy koniczyny, gryki i żyta.



Mątwik ziemniaczany

Źródło: <http://pw.ihar.edu.pl/aktualnosci/sledzenie-wystepowania-patotypow-matwika-ziemniaczanego-i-agresywnego-na-polach-uprawnych-na-terenie-polski/>

2. Guzak północny – *Meloidogyne hapla* (Chitwood, 1949)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Nicień ten pasożytuje na korzeniach roślin dwuliściennych.

Objawy żerowania

- Uszkodzone przez guzaki korzenie są skrócone i zniekształcone. Na ich powierzchni widoczne są charakterystyczne zgrubienia – wyrośla, powstałe na skutek intensywnego rozrostu tkanek korzeni wokół ciała samicy.
- Rośliny zasiedlone przez guzaki, wykazują słabszy wzrost spowodowany utrudnionym przewodzeniem wody i substancji odżywczych, są również bardziej wrażliwe na nasłonecznienie i posuchę.

Rozpoznanie szkodnika

- Osiadłe samice mają kształt gruszkowaty. Długość ich ciała mieści się w przedziale 0,42-0,85 mm.
- Samce oraz stadia juvenilne mają kształt robakowaty. Samce są długości 1,0-1,3 mm, z głową wyraźnie odciętą od reszty ciała. Larwy osiągają długość 0,35-0,45 mm.

Zarys biologii

- Czas rozwoju guzaka północnego zależy od temperatury oraz żywiciela. W naszych warunkach klimatycznych rozwój pierwszego pokolenia tego guzaka trwa od 9-13 tygodni.
- Występują 4 stadia juvenilne, z czego w glebie obecne są tylko osobniki J2, stanowiące stadium inwazyjne. Pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach.
- Larwy J2 po wniknięciu do korzeni linieją do kolejnych stadiów, uzyskując dojrzałość płciową.
- Samce opuszczają korzenie, natomiast samice składają jaja do przyczepionych do tylnej części ich ciała galaretowatych worków jajowych. Jedna samica w ciągu życia produkuje 300-1000 jaj. Wewnątrz jaj odbywa się pierwsze linienie larw J1 do J2.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed rozpoczęciem uprawy należy przeprowadzić badania gleby pod kątem obecności larw inwazyjnych guzaka północnego. Analizę należy wykonać na przełomie kwietnia i maja lub sierpnia i września kiedy następuje wylęg larw inwazyjnych J2 z jaj.
- Próby glebowe pobiera się z głębokości 30 cm. Z pola o powierzchni 1 ha chodząc zygzakiem należy pobrać próby z 10-30 punktów, ziemię wymieszać i do analizy laboratoryjnej przekazać 0,5-1 kg gleby.
- W sezonie wegetacyjnym przeprowadza się analizę korzeni, która pozwala na wykrycie guzaka w uprawie także w terminach, gdy w glebie nie obserwuje się osobników młodocianych.
- W celu wykonania prób korzeniowych zaleca się wykopanie całej bryły korzeniowej rośliny, zwracając uwagę, aby pobrać bardzo drobne korzenie.
- Nie określono progów zagrożenia tego szkodnika dla pomidora.

Terminy i sposoby zwalczania

- Nie ma możliwości chemicznego zwalczania tego nicienia w uprawie pomidora
- W celu ograniczenia populacji guzaka północnego zaleca się wprowadzenie do zmianowania roślin jednoliściennych, głównie owsa.
- Można zastosować metodę biologicznego zwalczania guzaków, stosując dostępne preparaty zawierające grzyby i bakterie antagonistyczne.
- Na polu zasiedlonym przez tego nicienia uprawa roślin żywicielskich powinna być prowadzona nie częściej niż co 2-3 lata.
- W celu redukcji jego liczebności można wykorzystać również rośliny o krótkim cyklu produkcyjnym, jak np. rzodkiewka, szpinak, sałata. Istotne jest również, aby w trakcie zmianowania, w czasie uprawy roślin nieżywicielskich na polu nie rosły chwasty dwuliścienne, które mogą utrzymywać populację guzaków, zapobiegając ich wymieraniu.



Efekt żerowania guzaka północnego - guzowate wyrośla

Źródło: http://www.uprawyekologiczne.pl/269_Guzak_polnocny.html



Guzowate wyrośla na korzeniach powodowane przez guzaka północnego

Źródło: <http://docplayer.pl/50247676-Nicienie-zagrazajace-uprawom-warzyw-aneta-chalanska-instytut-ogrodnictwa.html>

3. Stonka ziemniaczana - *Leptinotarsa decemlineata* (Say, 1824)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Stonka jest ważnym gospodarczo szkodnikiem pomidorów i ziemniaków. Żeruje również na bakłazanie oraz innych, dziko rosnących roślinach z rodziny psiankowatych.
- W Polsce szkodnik rozprzestrzeniony jest w całym kraju.

Objawy żerowania

- Stadium szkodliwym są zarówno chrząszcze jak i larwy stonki.
- Podczas żerowania na liściach, owady wyjadają tkankę pomiędzy nerwami, powodując gołozery, a często na całej roślinie pozostaje tylko unerwienie liści.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe chrząszcze osiągają 9-12 mm długości. Ciało jest owalne i wypukłe o żółtopomarańczowym zabarwieniu z ciemnymi plamami na głowie i przedpleczu. Pokrywy są jaśniejsze, z 10 wyraźnymi czarnymi paskami.
- Młode larwy (stadium L₁) mają barwę malinowoczerwoną, starsze zmieniają barwę na pomarańczową.
 - Jaja są owalne, barwy od jasnożółtej do jasnopomarańczowej.

Zarys biologii

- W warunkach klimatycznych naszego kraju występuje jedno pełne pokolenie.
- Zimują chrząszcze w glebie, przeciętnie na głębokości 12-25 cm. Część chrząszczy może pozostać w glebie nawet przez dwie kolejne zimy.
- Wiosną, kiedy temperatura gleby przekroczy 14 °C (zazwyczaj od początku maja do połowy czerwca) chrząszcze opuszczają miejsce zimowania rozlatując się w poszukiwaniu roślin żywicielskich.
- Samice składają jaja w złożach, na dolnej stronie liści. Płodność samic waha się od 400 do 2000 jaj.
- Larwy żerują 11-30 dni przechodząc w tym czasie 3 wylinki. Najbardziej żarłoczne jest ostatnie, czwarte stadium rozwojowe, które schodzi na niewielką głębokość do gleby, aby tam ulec przepoczwarczeniu.

- Po 2-3 tygodniach poczwarki przeobrażają się w chrząszcze pokolenia letniego, które opuszczają glebę, a następnie intensywnie żerują i przygotowują się do zimowania w glebie.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Okresem największej szkodliwości stonki w uprawach pomidorów jest moment opuszczania miejsc zimowania przez owady dorosłe. Stonka preferuje rośliny ziemniaka, ale w przypadku ich braku, licznie gromadzi się na pomidorach wysadzanych w polu w drugiej połowie maja
- Progiem zagrożenia, po przekroczeniu którego należy wykonać zabiegi opryskiwania, jest stwierdzenie obecności około 150 jaj lub 15 larw na 10 kolejno przeglądanych roślinach.
- W zależności od wielkości plantacji, należy każdorazowo wykonać 3-5 obserwacji w różnych miejscach, głównie na obrzeżach pola.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy wykonać zabieg stosując środki chemiczne zarejestrowanymi do zwalczania stonki na pomidorze w uprawie polowej.
- Bardzo skuteczne do zwalczania stadiów larwalnych są środki bakteryjne oparte na *Bacillus thuringiensis* spp. *tenebrionis*.
- Sposobem wspomagającym zwalczanie stonki są rośliny pułapkowe, na których gromadzą się wychodzące po zimowaniu chrząszcze, gdzie mogą być zbierane mechanicznie lub zwalczane chemicznie. Najatrakcyjniejsze są młode rośliny ziemniaka odpowiednio wcześniej wysadzone w pole razem z rozsadą pomidora.
- Rośliny pułapkowe najlepiej jest rozmieszczać na obrzeżach plantacji w postaci pasów lub skupień kilku roślin, gdzie łatwo będzie przeprowadzić zabiegi zwalczania stonki
- Bardzo dobry wpływ na ograniczenie szkodnika mają metody agrotechniczne (głęboka orka, uprawki mechaniczne, izolacja przestrzenna, zmianowanie, utrzymanie plantacji wolnej od chwastów, stwarzanie warunków siedliskowych dla ptactwa np. bażantów, które znacznie ograniczają liczebność stonki ziemniaczanej).



Żerowanie stonki ziemniaczanej na liściach pomidora (fot. D. Rybczyński)



Stonka ziemniaczana

Źródło: <http://www.ekologia.pl/ciekawostki/gatunek-nieumyslnie-zawleczony-w-jaki-sposob-stonka-ziemniaczana-opanowala-swiat,15503.html>)



Cykl rozwojowy stonki ziemniaczanej

Źródło: <http://swiatkwiatkach.pl/stonka-ziemniaczana-szkodnik-ziemniakow/>



Jaja stonki ziemniaczanej na spodzie liścia

Źródło: <http://swiatkwiatkach.pl/stonka-ziemniaczana-szkodnik-ziemniakow/>

4. Mszyca brzoskwiniowa – *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca ta występuje powszechnie w całym kraju na wielu gatunkach roślin dziko rosnących i uprawnych, w tym na pomidorze.
- Poza szkodliwością bezpośrednią, mszyca brzoskwiniowa jest wektorem wirusa smugowatości ziemniaka na pomidorze (*Potato virus* - PVY).

Objawy żerowania

- Na liściach i wierzchołkach roślin w wyniku żerowania dochodzi do zniekształcenia i żółknięcia liści oraz zahamowania wzrostu roślin.
- Dodatkowo, podczas żerowania, mszyce wydają duże ilości rosy miodowej, na której rozwijają się grzyby sadzakowe, co obniża asymilację roślin i tym samym następuje obniżenie plonu i pogorszenie jego jakości.

Rozpoznanie szkodnika

- Skupiska mszycy tzw. kolonie, tworzone są na wierzchołkach pędów i liściach przez formy bezskrzydłe mszycy (larwy, nimfy i dzieworódki bezskrzydłe).
- Dzieworódki bezskrzydłe są długości 1,8-2,5 mm, barwy zielonej, żółtej lub oliwkowej. Czułki są 6-członowe.
- Dzieworódki uskrzydłone są długości do 2,3 mm, głowa i tułów jest barwy czarnej, a odwłok oliwkowozielony z dużą, ciemną plamą pośrodku.

- Larwy są podobne do osobników dorosłych, lecz nieco mniejsze i bezskrzydłe.
- ##### Zarys biologii

- Mszyce nalatują na rośliny pomidora w maju-czerwcu z roślin żywicielskich, na których zimują – najczęściej z drzew z rodzaju *Prunus*.
- Na pomidorze rozwija się kilka pokoleń, a rozwój jednego pokolenia trwa 12-14 dni. W optymalnych warunkach (temp. powietrza ok. 23°C, wilgotność względna ok. 75% oraz przy długim dniu) w ciągu miesiąca może rozwinąć się do 4 pokoleń, a jedna dzieworódka może urodzić 20-25 larw.
- Od drugiej połowy lata mszyce przelatują z pomidora na żywiciela pierwotnego – drzewa z rodzaju *Prunus*.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Rośliny należy przeglądać raz w tygodniu, od momentu posadzenia rozsady do gruntu, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółknięte, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie pojedynczych kolonii na 10% przeglądanych roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu należy podjąć bezpośrednio po stwierdzeniu pierwszych kolonii mszyc na roślinach, ze względu na możliwość rozprzestrzeniania wirusa smugowatości ziemniaka na pomidorze
- Zakładając uprawę pomidora należy zachować izolację przestrzenną od sadów brzoskwiniowych i morelowych oraz od upraw pomidora w szklarniach będących miejscem zimowania mszycy brzoskwiniowej.
- W okresie wegetacji konieczne jest zwalczanie chwastów – roślin żywicielskich, na których rozwijają się mszyce.



Mszyca brzoskwiniowa

Źródło: http://www.uprawyekologiczne.pl/312_Mszyca_brzoskwiniowa.html



Mszyca brzoskwiniowa

Źródło: <http://www.bledow.edu.pl/zso/szkodniki/szkodnil.html>

5. **Mszyca smugowa** – *Macrosiphum euphorbiae* (Thomas, 1878)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Mszyca ta występuje powszechnie w całym kraju na wielu roślinach uprawnych i dziko rosnących, w tym na pomidorze uprawianym w gruncie, w szklarniach i tunelach foliowych.
- Ponadto mszyca ta jest wektorem wirusa smugowatości ziemniaka występującego na pomidorze.

Objawy żerowania

- Mszyce żerują na łodygach, ogonkach liściowych i liściach wysysając sok komórkowy.
- W wyniku żerowania młode pędy roślin słabiej rosną, a uszkodzone liście żółkną i ulegają zniekształceniu.
- Podczas żerowania mszyce wydają rośnię miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające powierzchnię asymilacyjną roślin, co powoduje zahamowanie wzrostu i owocowania roślin.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe kształtu gruszkowatego, długości 1,7-3,6 mm, barwy zielonej z jaśniejszą smugą wzdłuż grzbietu. Czułki są dłuższe od ciała, 6-członowe z 2-6 rynkami wtórnymi na III członie. Syfony są rurkowate, długie z siateczkowaniem w wierzchołkowej części, barwy ciała, a ogonek jest palcowaty, dość długi z 8-10 włoskami bocznymi, barwy ciała.
- Dzieworódki uskrzydłone są kształtu gruszkowatego, długości 1,7-3,4 mm, barwy zielonej. Ich czułki są 6-członowe, a na III członie w dolnej jego części rozmieszczonych jest 10-18 rynkii wtórnych.

Zarys biologii

- Rozwój jednego pokolenia trwa 8-17 dni. W optymalnych warunkach mogą rozwinąć się 4 pokolenia w ciągu jednego miesiąca.
- Jedna samica rodzi około 35 larw.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Należy postępować podobnie, jak w przypadku mszycy brzoskwiowej.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu należy podjąć bezpośrednio po zauważeniu pierwszych kolonii mszyc na roślinach,
- W okresie wegetacji konieczne jest usuwanie chwastów – roślin żywicielskich, na których rozwijają się mszyce.



Mszyca uskrzydłona na kwiecie pomidora (fot. D. Rybczyński)



Mszyce na liściu pomidora (fot. D. Rybczyński)

6. Rolnice (Agrotinae)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Rolnice są to gąsienice z rodziny sówkowatych (Noctuidae).
- Gąsienice te są wielożerne i żerują na wielu gatunkach roślin zielnych i zdrewniałych.
- W uprawie warzyw najczęściej występują: rolnica zbożówka, rolnica gwoździówka, rolnica tasienka, rolnica czopówka i rolnica panewka.
- Są bardzo szkodliwe – jedna gąsienica może zniszczyć od kilku do kilkunastu roślin.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice żerują w ciągu dnia na nadziemnych częściach roślin, uszkodzając liście, zmniejszając tym samym ich powierzchnię asymilacyjną lub podcinają szyjkę korzeniową wschodzących roślin, wskutek czego następuje ich zamieranie.
- Starsze gąsienice w ciągu dnia kryją się w glebie, a nocą wychodzą na powierzchnię i podgryzają szyjkę korzeniową, co prowadzi do przewracania się roślin. Osłabiają też rośliny podgryzając ich korzenie.
- Podcinanie wschodzących roślin prowadzi do placowego wypadania roślin tzw. „łysin” na polu, spotykanego najczęściej wiosną.

Z czym można pomylić

- Pomylić można z objawami żerowania pędraków – larw chrząszczy z rodziny żukowatych.
- Pędraki uszkodzają podziemne części roślin uprawnych.
- W celu zidentyfikowania sprawcy uszkodzeń roślin należy z pola o powierzchni 1 ha pobrać 32 próbki gleby, każda o wymiarach 25x 25 cm i głębokości 30 cm i przesiać glebę przez sito.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle rolnic są średniej wielkości, krępe, mają brązowy tułów i zazwyczaj jaśniejszy, silnie segmentowany odwłok. Skrzydła są w odcieniach od jasnego beżu do szarobrunatnego, o rozpiętości 25-45 mm w zależności od gatunku. Przednie skrzydła są

zazwyczaj ciemniejsze z charakterystycznym wzorem, zaś tylne jaśniejsze, przeważnie jednolitej barwy.

- Gąsienice są walcowate i grube, długości 30-50 mm, o różnej barwie ciała, ale najczęściej szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. W czasie spoczynku zwijają się rogalikowato.
- Poczworka jest typu wolnego, barwy czerwono-brunatnej, a na końcu ciała znajdują się wyrostki tworzące kremaster.

6a. Rolnica zbożówka – *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermuller, 1775)

- Powszechnie występuje na terenie całego kraju i jest sprawcą ponad 90% uszkodzeń w uprawach warzywnych.
- Gąsienice długości 45-50 mm, barwy ciemnooliwkowej z ciemniejszymi liniami wzdłuż grzbietu.
- Gąsienice żerują w dwóch okresach: pokolenia wiosennego od połowy kwietnia do końca maja oraz pokolenia letniego w lipcu i sierpniu.

6b. Rolnica czopówka – *Agrotis exclamatoris* (Linnaeus, 1758)

- Występuje licznie w centralnej i wschodniej Polsce.
- Gąsienice długości 35-50 mm, barwy brunatnoszarej, z jasną linią wzdłuż grzbietu. W ciągu roku występują jedno lub dwa pokolenia.
- Gąsienice żerują przez cały sezon wegetacyjny.

6c. Rolnica gwoździówka – *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766)

- Występuje na terenie całego kraju.
- Gąsienice osiągają długość 50 mm, są matowe, barwy ciemnozielonej z rudawą linią wzdłuż grzbietu.
- Gąsienice największe szkody wyrządzają w sierpniu.
- W ciągu roku rozwija się jedno lub dwa pokolenia.

6d. Rolnica panewka – *Xestia (Megasema) c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

- Występuje pospolicie na terenie całego kraju, lecz mniej licznie niż rolnica zbożówka.
- Gąsienice długości do 35 mm, barwy szarozielonej lub brązowej.
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.

6e. Rolnica tasienka – *Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758)

- Motyle nalatują do nas z obszarów południowej Europy. Występuje w różnych środowiskach, w tym na polach uprawnych.
- Motyle o rozpiętości skrzydeł 45-56 mm, przednie skrzydła brązowe z małymi dwiema plamkami na każdym ze skrzydeł, zaś skrzydła tylne barwy żółtej z czarną przepaską na tylnym brzegu.
- Gąsienice długości do 50 mm, barwy zielonej lub brązowej, z rzędami czarnych plamek wzdłuż grzbietu.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija się jedno lub dwa pokolenia.
- Zimują gąsienice i poczwarki w glebie na głębokości 20-30 cm.
- Wiosną, w kwietniu-maju, gdy temperatura gleby przekroczy 10°C, gąsienice wznawiają aktywność i rozpoczynają żerowanie. Po osiągnięciu dojrzałości przepoczwarczają się w glebie.
- Motyle pojawiają się w maju i w czerwcu, są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja w ilości do 2000 sztuk do gleby lub na rośliny.
- Gąsienice żerują od wiosny aż do zbiorów w dwóch okresach, w maju i czerwcu oraz w sierpniu i wrześniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W rejonach, gdzie rolnice występują w dużym nasileniu, na polach przed uprawą roślin, należy wykonać ocenę stopnia zagrożenia, pobierając i przesiewając glebę.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 8-12 gąsienic w pobranych próbach gleby.

Terminy i sposoby zwalczania

- W przypadku stwierdzenia młodych gąsienic rolnic na roślinach, należy je zwalczyć ograniczając zabieg chemiczny tylko do miejsc ich występowania.
- W przypadku braku możliwości zwalczania rolnic, należy zaniechać uprawy pomidora gruntowego.
- W przypadku rolnic i innych szkodników glebowych podstawową metodą ograniczania ich liczebności jest prawidłowo prowadzona agrotechnika.

- W rejonach, gdzie występują rolnice, należy prowadzić dokładne uprawki mechaniczne oraz zaorywać nieużytki, ponieważ stwarzają one doskonałe warunki do ich bytowania.
- W okresie wegetacji należy niszczyć kwitnące chwasty, których nektar stanowi pokarm dla motyli.
- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie wskutek uszkodzeń mechanicznych lub jest zjadana przez ptaki, chrząszcze z rodziny biegaczowatych itp.



Rolnica zbożówka

Źródło: <http://moje-motyle.blog.onet.pl/2007/10/08/rolnica-zbozowka/>



Gąsienica rolnicy czopówki

Źródło: <http://rolniczeabc.pl/472380,Jesienne-choroby-i-szkodniki-zboz.html#axzz52XZZE6K3>



Rolnica tasiemka

Źródło: <http://www.eduteka.pl/temat/Rolnica-tasiemka>



Rolnica panewka

Źródło: <http://moje-motyle.blog.onet.pl/2007/09/16/rolnica-panewka/>



Rolnica gwózdziówka

Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Rolnica_gwo%C5%BAdzi%C3%B3wka

7. Słonecznica orężówka - *Helicoverpa armigera* (Hubner, 1808)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Obecnie szkodnik jest spotykany w uprawach polowych warzyw na południu kraju. Są to przede wszystkim motyle nalatujące do nas z południa Europy.
- Słonecznica orężówka jest polifagiem zasiedlającym uprawy pomidora, ziemniaka, tytoniu, lucerny, soi, słonecznika, lnu, kukurydzy i różnych gatunków roślin ozdobnych.
- Słonecznica orężówka jest szkodnikiem znajdującym się na liście A2 EPPO.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin żywicielskich wygryzając nieregularne otwory w liściach i kwiatach, ogryzają pędy i miękkie części roślin, wgryzają się do wnętrza owoców i ich zawiązków,
- Przy dużej liczebności i intensywnym żerowaniu może nastąpić całkowite zniszczenie rośliny.

Rozpoznanie szkodnika

- Przednie skrzydła motyli osiągają rozpiętość skrzydeł do 30-40 mm, charakteryzują się zmiennością ubarwienia, od jasnoszarego przez brązowawe, jasnożółte, do czerwono-brązowego z drobnymi plamkami. Tylne para skrzydeł ma na obrzeżu ciemne zabarwienie.
- Gąsienice są zmiennie ubarwione, starsze gąsienice są barwy od zielonej poprzez żółtą, różową, czerwono-brązową aż do prawie czarnej. Cechą stałą jest barwa linii biegnących wzdłuż ciała gąsienicy i przetchlinki umieszczone wzdłuż bardzo jasnego pasa, tuż nad nimi znajduje się linia ciemna, następnie jasna, zaś wzdłuż grzbietu przebiega pojedynczy, ciemny pas. Dla gąsienic z rodzaju *Helicoverpa* charakterystyczna jest obecność na ciele bardzo drobnych i krótkich, kolczastych wyrostków oskórka.

Zarys biologii

- Motyle posiadają zdolność naturalnej migracji na bardzo duże odległości w poszukiwaniu pożywienia.
- W krajach o ciepłym klimacie rozwijają 4-5 pokoleń w ciągu roku.

- Jedna samica składa do 1000 jaj na różnych częściach roślin. Po 6-8 dniach w temperaturze powyżej 25 °C wylęgają się gąsienice, które żerują przez okres 2-3 tygodni.
- Larwy ostatniego stadium przemieszczają się do ziemi, gdzie na głębokości do 10 cm przepoczwarczają się. Rozwój jednego pokolenia przy optymalnej temperaturze zajmuje około 42 dni.
- Stadium zimującym jest poczwarka.

Monitorowanie występowania szkodnika i próg zagrożenia

- Ze względu na zmienność zabarwienia dorosłych i gąsienic rozpoznanie słonecznicy może być problematyczne.
- Dużym udogodnieniem może być użycie do sygnalizacji pułapek z atraktantem płciowym samicy odławiających wyłącznie samce słonecznicy.
- Zabieg należy wykonać po odłowieniu pierwszych samców.

Terminy i sposoby zwalczania

- W chwili obecnej nie ma w kraju opracowanej metody biologicznego zwalczania tego szkodnika.
- Użycie większej liczby pułapek feromonowych umieszczonych na brzegu pola może stanowić prostą formę mechanicznego zatrzymania nalotu na rośliny uprawne.
- W momencie odłowienia dorosłych motyli konieczne jest zwalczanie słonecznicy oręźówki środkami zarejestrowanymi do zwalczania tego szkodnika.



Motyle słonecznicy orężówki

Źródło: <http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/slonecznica-orezowka-na-pomidorze-i-papryce-prawidlowa-diagnostyka>



Gąsienice słonecznicy orężówki

Źródło: <http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/slonecznica-orezowka-na-pomidorze-i-papryce-prawidlowa-diagnostyka>



Gąsienice słonecznicy orężówki

Źródło: <http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/slonecznica-orezowka-na-pomidorze-i-papryce-prawidlowa-diagnostyka>



Poczwarka

Źródło: <http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/slonecznica-orezowka-na-pomidorze-i-papryce-prawidlowa-diagnostyka>

8. Pędraki – larwy chrząszczy z rodziny żukowatych (Scrabaeidae)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Pędraki to larwy chrząszczy, które żerują na podziemnych częściach licznych gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących należących do wielu rodzin botanicznych.
- Pędraki są niejednokrotnie sprawcami poważnych szkód w uprawach warzywnych.

Objawy żerowania

- Pędraki uszkadzają podziemne pędy i korzenie oraz siewki i młode rośliny.
- Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne, ale szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin wygryzając nieregularne dziury.

Z czym można pomylić

- Pomylić można z objawami żerowania rolnic
- Larwy pędraków uszkadzają podziemne części roślin uprawnych
- W celu zidentyfikowania sprawcy uszkodzeń należy z 1 ha pola pobrać 32 próbki gleby, każda o wymiarach 25x25 cm i głębokości 30 cm następnie przesiać glebę na sicie.

Rozpoznanie szkodnika

- Larwy chrząszczy żukowatych są podobne do siebie, różnią się jednak wielkością i wzorem szczecin nad otworem odbytowym.
- Pędraki są łukowato wygięte, z zgrubiałym niebieskosinym końcem odwłoka, brązową głową oraz trzema parami odnóży w przedniej części ciała.

8a. Chrabąszcz majowy – *Melolontha melolontha* (Linnaeus, 1775)

- Chrząszcze osiągają długość 20-30 mm, przód ciała jest czarny, skórzaste skrzydła (pokrywy) są brązowe, na bokach odwłoka znajdują się białe trójkątne plamy.
- Larwy są długości do 50 mm.
- Rozwój jednego pokolenia trwa 3-5 lat (zazwyczaj 4 lata).

8b. Guniak czerwcyk – *Amphimallon solstitiale* (Linnaeus, 1758)

- Chrząszcze długości 14-18 mm, barwy jasnobrązowej, pokrywy pokryte żółtymi włoskami.

- Larwy długości do 30 mm.
- Jedno pokolenie rozwija się w ciągu dwóch lub trzech lat.
- Lot chrząszczy ma miejsce w czerwcu i lipcu.

8c. Ogrodnica niszczylistka – *Phyllopertha horticola* (Linnaeus, 1758)

- Chrząszcze są długości 8,5-12 mm, pokrywy barwy brunatnej o metalicznym połysku z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym w zależności od płci.
- Larwy są długości do 20 mm.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie, które wczesną wiosną przepoczwarczają się i pojawiają się chrząszcze.
- Lot chrząszczy trwa od końca maja do połowy czerwca. W tym czasie żerują na nadziemnych częściach roślin, głównie liściach i płatkach kwiatowych krzewów liściastych np. róży.
- Samice po okresie żeru uzupełniającego rozpoczynają składanie jaj do gleby.
- Larwy wylęgają się po 3-6 tygodniach od złożenia jaj i początkowo żerują gromadnie na głębokości do 25 cm, a potem rozchodzą się w glebie.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed posadzeniem roślin należy ocenić stopień zagrożenia, pobierając w sposób losowy próby glebowe i policzyć liczbę pędraków.
- Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 pędraków w próbach glebowych.

Terminy i sposoby zwalczania

- Sygnałem do wykonania zabiegu jest obecność 2-3 pędraków na 1m².
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika.
- Jeżeli na sąsiadujących uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy pomidora, wiosną należy pobrać próby glebowe do oceny zagrożenia.

- Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki.
- Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby.
- Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie zagrzebują się w ziemi tak głęboko jak chrabąszcz majowy.
- W płodozmianie należy uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, takie jak np. gorczyca lub gryka.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki i przekroczenia progu zagrożenia należy zastosować środki biologiczne zawierające nicienie entomopatogeniczne takich gatunków jak: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*.



Ogrodnica niszczylistka

Źródło: <http://www.tygodnik-rolniczy.pl/articles/dom-i-ogrod/ogrodnica-niszczylistka-jak-ja-rozpoznać-i-czym-zwalczyć/>



Pędrak (fot. D. Rybczyński)



Chrabąszcz majowy

Źródło: <https://www.medianauka.pl/chrabaszcz-majowy>



Guniak czerwcyk

Źródło: <http://budujesz.info/artukul/guniak-czerwcyk-opis-zdjecia-szkodliwosc-i-zwalczanie,1288.html>

9. Drutowce – larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych (Elateridae)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Chrząszcze uszkodzają nadziemne części różnych gatunków roślin uprawnych, larwy uszkodzają części podziemne
- Drutowce występują w całym kraju, szczególnie licznie na polach zaniedbanych, zachwaszczonych oraz na uprawach po zaoranych łąkach i lucerniskach.
- Do najbardziej pospolitych gatunków należą osiewnik ciemny, osiewnik rolowiec, osiewnik skibowiec oraz zaciosek kruszcowy.
- Największe szkody wyrządzają starsze larwy (w 3 lub 4 roku rozwoju)

Objawy żerowania

- Drutowce żerują na wszystkich podziemnych częściach roślin, uszkodzając korzenie, co może spowodować żółknięcie, zasychanie oraz obumieranie roślin.
- Zagrażają roślinom już na początku rozwoju uszkodzając kiełkujące nasiona.

Rozpoznanie szkodnika

- Larwy są silnie wydłużone, do 3 cm długości, pokryte mocnym chitynowym oskórkiem, żółto-pomarańczowej barwy, mają trzy pary krótkich nóg.
- Chrząszcze długości 7-15 mm o barwie brunatno-szarej, mają ciało wydłużone i małą głowę, pokrywy są bruzdkowane.

Zarys biologii

- Rozwój jednej generacji w zależności od gatunku trwa 3-5 lat.
- Chrząszcze pojawiają się od wiosny do jesieni.
- Samice składają jaja na początku lata w ziemi na głębokości około 5 cm.
- Po około 5 tygodniach wylęgają się larwy, które początkowo odżywiają się substancją organiczną, następnie żerują na roślinach uprawnych.
- Zimują zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy w glebie na głębokości do 50 cm.

Monitorowanie występowania szkodnika i próg zagrożenia

- Na polach położonych w pobliżu zadrzewień i krzewów oraz po łąkach lub ugorach należy prowadzić dokładny monitoring liczebności.

- Obserwacje należy przeprowadzić przed posadzeniem roślin, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania szkodnika
- W celu oceny zagrożenia pobrać z powierzchni 1 ha 32 próbki gleby o wymiarach 25 x 25 cm i głębokości 30 cm, co stanowi 2 m² powierzchni pola.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie 4 drutowców w 32 próbach o łącznej powierzchni 2 m².

Terminy i sposoby zwalczania

- Na plantacjach o małej powierzchni należy wykładać przynęty z bulw ziemniaka lub korzeni buraka, pokrojonych na małe części i zakopanych w ziemi na głębokość 10-15 cm. Przynęty wykłada się, gdy temperatura gleby przekroczy 12 °C.
- Pułapki zakłada się w rzędach co 2 m, a odległość między rzędami pułapek powinna wynosić 4 m. Miejsca z przynętą należy oznaczyć. Pułapki należy przeglądać co kilka dni przez 2 tygodnie i niszczyć drutowce i wymieniać przynęty na świeże.



Drutowce

Źródło: <http://www.canna.pl/index-pol.php?page=drutowce>



Drutowce

Źródło: <https://www.agrofoto.pl/forum/gallery/image/528401-drutowce/>

V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Pomidor ma stosunkowo wysokie wymagania pokarmowe. Przy plonie na poziomie 60 t z 1 ha rośliny pobierają z gleby 180 kg azotu (N), 60 kg fosforu (P_2O_5), 270 kg potasu (K_2O), 168 kg wapnia (CaO) i 36 kg magnezu (MgO).

Niedobory składników pokarmowych mogą być spowodowane faktycznym brakiem danych pierwiastków w glebie lub trudnością w ich pobieraniu na skutek nieodpowiedniego odczynu gleby lub słabo rozbudowanego systemu korzeniowego lub ewentualnie na skutek niewłaściwych warunków uprawowych (np. za niska temp. nieodpowiednia wilgotność gleby itp.). Optymalny dla pomidorów odczyn gleby mieści się w zakresie pH 5,5 – 6,5. Gleby o pH 5,0 i poniżej powinny być przed uprawą wapnowane.

1. AZOT (N)

Objawy niedoboru

- słaby wzrost roślin,
- jasno zielone liście, cienkie pędy, i wysoko osadzone na roślinie kwiatostany,
- obfite kwitnienie, słabe wiązanie i niedorastanie owoców,
- wyrastanie liści pod kątem ostrym w stosunku do łodygi,
- system korzeniowy cienki i słabo rozgałęziony.

Przyczyny niedoboru

Niedobór składnika w roślinie może być wynikiem uszkodzenia lub zniszczenia systemu korzeniowego, niedoboru tlenu w glebie oraz długotrwałej suszy. Niedobór azotu (N) oprócz faktycznego braku w podłożu, jest podyktowany utrudnionym pobieraniem tego składnika przy pH poniżej 5,5.

Zapobieganie niedoborowi

Należy przeprowadzić nawożenie uzupełniające niedobory składnika na podstawie analizy podłoża oraz zadbać o utrzymanie odpowiedniego dla rośliny pH gleby. Odpowiednia zawartość azotu w glebie wynosi 120- 150 mg N/dm³.



Początkowe objawy niedoboru azotu

Źródło: <http://ipopom.inhort.pl/index.php?d=opis&id=123>

2. FOSFOR (P)

Objawy niedoboru

- fioletowienie liści, zwłaszcza spodniej strony,
- drobnienie i matowienie liści,
- brunatnienie i zamieranie liści od wierzchołka,
- redukcja gron kwiatowych,
- słabe kwitnienie i zawiązywanie owoców,
- cienka szybko drewniejąca łodyga,
- słaby rozwój systemu korzeniowego.

Przyczyny niedoboru

Niedobór tego składnika jest nie tyle brakiem fosforu w podłożu co brakiem możliwości jego pobrania w niskiej temperaturze jak również optymalnego odczynu (zarówno zbyt wysokiego pH powyżej 8,0 jak i niskiego pH poniżej 4,0).

Zapobieganie niedoborowi

Uzupełnienie niedoboru fosforu można osiągnąć poprzez stosowanie nawozów fosforowych łatwo dostępnych i rozpuszczalnych na podstawie wyników analizy podłoża. W przypadku wystąpienia objawów zastosować dolistne dokarmianie roślin nawozami i/lub stymulatorami

wzrostu i rozwoju. Ważne jest utrzymanie odpowiedniego odczynu gleby. Optymalna zawartość fosforu w glebie wynosi 80- 100 mg P/dm³.



Objawy niedoboru fosforu na liściach pomidora

Źródło: <http://balkonowywarzywnik.pl/news/niedobory-u-pomidorow/>

3. POTAS (K)

Objawy niedoboru

- na starszych liściach brzegi blaszki liściowej stają się żółte i brunatne a następnie zasychają,
- na owocach widoczne są jaśniejsze smugi lub rozmyte zielone plamy wyraźnie kontrastujące z czerwonym kolorem owocu,
- grona wyrastają pod kątem ostrym, następnie pod ciężarem owoców się załamują,
- międzywęzła są krótkie a liście w stosunku do pędów wydają się długie i duże,
- owoce pękają są niezbyt smaczne, mają biały i twardy miąższ,
- owoce źle się przechowują.

Przyczyny niedoboru

Niedobory potasu mogą wynikać z braku go w podłożu lub utrudnieniem w pobieraniu składnika przez roślinę.

Zapobieganie niedoborowi

Stosować odpowiednio szybko działające nawozy potasowe w formach i dawkach

przystosowanych do rodzaju gleb. Optymalna zawartość potasu dla pomidorów gruntowych w glebie wynosi 200- 250 mg K/dm³-.



Objawy niedoboru potasu na liściach pomidora

Źródło: <http://balkonowywarzywnik.pl/news/niedobory-u-pomidorow/>

4. MAGNEZ (Mg)

Objawy niedoboru

- na starszych liściach pojawiają się żółte przebarwienia między nerwami. Nerwy liści wraz z przylegającymi do nich tkankami pozostają zielone a pozostała część blaszki liściowej przebarwia się na kolor żółty,
- z czasem w miejscu żółtych plam tkanka brunatnieje i zamiera, przy ostrym niedoborze zamiera cały liść,
- przy dłużej występującym niedoborze magnezu jest drobnienie owoców i w konsekwencji zmniejszenie plonu.

Przyczyny niedoboru

Niedobór magnezu lub utrudnione pobieranie składnika może być wynikiem słabo rozbudowanego lub uszkodzonego systemu korzeniowego (uszkodzenie mechaniczne, zasolenie, zalanie zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura podłoża). Niedobór makroelementu oprócz faktycznego braku w podłożu, jest podyktowany utrudnionym pobieraniem magnezu przy pH poniżej 5,5.

Zapobieganie niedoborowi

Zwiększenie i utrzymanie optymalnej zawartości magnezu w glebie, dostosowane do indywidualnych wymagań odmianowych. Opryskiwanie dolistne roztworem siarczanu magnezu lub saletry magnezowej. Optymalna zawartość w glebie magnezu wynosi 60-80 mg Mg/dm³.



Objawy niedoboru magnezu na roślinach pomidora

Źródło: http://e-warzywnictwo.pl/index.php/diagnoza-i-zapobieganie-deficytowi-skladnikow-pokarmowych-u-pomidora-i-papryki_11317.html

5. WAPŃ (Ca)

Objawy niedoboru

- wywołuje chorobę fizjologiczną – suchą zgniliznę wierzchołkową owoców pomidora objawiająca się na wierzchołku owocu ciemną, wklęsłą plamą, która z czasem powiększa się tworząc coraz większy zgniły obszar owocu,
- żółknięcie obrzeży dolnych liści,
- zamieranie kwiatów,
- słaby wzrost korzeni i ich brązowienie.

Przyczyny niedoboru

Niedobór wapnia lub utrudnione pobieranie składnika może być wynikiem słabo rozbudowanego lub uszkodzonego systemu korzeniowego (uszkodzenie mechaniczne, zasolenie, zalanie zbyt niska lub zbyt wysoka temperatura podłoża) jak również zaburzeniami gospodarki wodnej.

Zapobieganie niedoborowi

W zapobieganiu niedoborom wapnia sprzyja stosowanie odpowiedniego nawożenia i dokarmiania roślin oraz utrzymywanie na odpowiednim poziomie warunków wilgotnościowych. Zastosować do nawożenia dolistnego saletrę wapniową lub chlorek wapnia. Unikać należy nadmiaru rozpuszczalnych soli potasowych, magnezowych i amonowych. Optymalna zawartość wapnia glebie wynosi 1500-2000 mg Ca/dm³.



Sucha zgnilizna wierzchołkowa – niedobór wapnia (fot. J. Sobolewski)

6. SIARKA (S)

Objawy niedoboru

- jasna barwa najstarszych liści,
- spowolnienie wzrostu roślin.

Przyczyny niedoboru

Niedobór siarki jest widoczny na glebach ubogich w materię organiczną, na glebach lekkich, przepuszczalnych i kwaśnych (pH poniżej 6,0). Niedobór siarki lub utrudnione pobieranie składnika może być wynikiem słabo rozbudowanego lub uszkodzonego systemu korzeniowego.

Zapobieganie niedoborowi

Prawidłowe ustalenie i kontrolowanie żywienia roślin z zastosowaniem form siarczanowych składników mineralnych. Optymalna zawartość siarki w glebie wynosi 100-150 mg/dm³ S-SO₄.

NIEDOBÓR MIKROELEMENTÓW

Niedobór mikroelementów w gruntowej uprawie pomidora występuje bardzo rzadko. W uprawie gruntowej gdzie stosuje się obornik co 3 lata nie ma potrzeby nawożenia roślin mikroelementami. Z mikroelementów w uprawie pomidora najważniejsze jest żelazo, mangan, bor, miedź, cynk i molibden.

7. ŻELAZO (Fe)

Objawy niedoboru

- powoduje chlorozę najmłodszych liści,
- następuje zahamowanie wzrostu wierzchołka,
- brak wykształcania gron kwiatowych i zawiązywania owoców.

Przyczyny niedoboru

Niedobór składnika występuje głównie na glebach wapiennych i przewapnowanych. Żelazo w środowisku alkalicznym jest trudno dostępne. Ponadto przyczyną niedoboru może być wysoka zasobność gleby w miedź, chłodna i deszczowa pogoda wiosną oraz sucha pogoda latem.

Zapobieganie niedoborowi

Żelazo aktywnie przemieszcza się w roślinie, dlatego niedobory można szybko uzupełnić stosując chelaty żelaza w stężeniu zależnym od zawartości składnika w nawozie. Ponadto niedobory likwidować można poprzez dolistne opryskiwanie chelatem Fe. Optymalna zawartość żelaza w glebie wynosi 5-7 mg Fe/dm³.



Objawy niedoboru żelaza na liściach pomidora

Źródło: <http://www.ogrodinfo.pl/nawozenie/mikroelementy-w-nawozeniu-warzyw>

8. MANGAN (Mn)

Objawy niedoboru

- chloroza podobna do żelazowej, z tym że obejmuje ona liście już wyrosnięte nie tak jak przy braku żelaza najmłodsze liście,
- słaby rozwój, kwiatów, zasychanie i opadanie kwiatów.

Przyczyny niedoboru

Niedobór składnika występuje na glebach piaszczystych i bagiennych.

Zapobieganie niedoborowi

Utrzymanie odpowiedniego pH gleby. Zapobieganie niedoborom manganu polega na unikaniu zbyt silnego wapnowania i stosowaniu nawozów zasadowych. Uzupełnienie niedoboru manganu poprzez płynne nawożenie doglebowe roztworem siarczanu manganu lub opryskiwanie dolistne nawozami zawierającymi mangan. Optymalna zawartość manganu w

glebie wynosi 1-3 mg Mn/dm³.



Objawy niedoboru manganu na liściach pomidora

Źródło: http://e-warzywnictwo.pl/index.php/pozywka-%E2%80%93-dobrze-zmieszaj-nawozy-bo-rosliny-sa-wrazliwe_5819.html

9. BOR (B)

Objawy niedoboru

- przy ostrym niedoborze boru zamieranie wierzchołków wzrostu roślin pomidora,
- deformacja i osłabienie liści wierzchołkowych,
- skorkowacenia i mikrospeknięcia na owocach przy szypułce,
- kruche liście o grubych blaszkach liściowych,
- słaby wzrost korzeni, przy długim niedoborze brązowienie korzeni.

Przyczyny niedoboru

Objawy niedoboru boru występują na glebach przewapnowanych i piaszczystych.

Zapobieganie niedoborowi

Zapobieganie niedoborom boru polega na stosowaniu wzorcowej agrotechniki przy prawidłowym nawożeniu, które zapewni właściwy odczyn gleby. Nawożenie doglebowe boraksem lub opryski dolistne boraksem, borvitem lub kwasem borowym. Optymalna zawartość boru w glebie wynosi 1-4 mg B/dm³.



Objawy niedoboru boru na owocach pomidora

Źródło: <http://balkonowywarzywnik.pl/news/niedobory-u-pomidorow/>

10. MIEDŹ (Cu)

Objawy niedoboru

- więdnienie wierzchołków roślin,
- zwijanie wyrosniętych liści w charakterystyczne rurki,
- wierzchołkowe liście zmieniają barwę na niebieskozieloną.

Przyczyny niedoboru

Objawy niedoboru miedzi występują głównie na glebach torfowych luźnych przy suchej pogodzie. Miedź bardzo silnie wiąże się z materią organiczną na skutek czego staje się trudniej dostępna dla roślin. Nadmiar wapnia, azotu amonowego (NH_4), potasu i magnezu w glebie wpływają na zmniejszenie pobierania miedzi przez rośliny.

Zapobieganie niedoborowi

Prawidłowe ustalenie i kontrolowanie żywienia roślin. Optymalna zawartość miedzi w glebie wynosi 2-4 mg Cu/dm³.

11. CYNK (Zn)

Objawy niedoboru

- wydłużone lancetowato liście, na blaszkach liściowych pojawiają się nieregularne zasychające plamy,
- liście zwisają do dołu,
- przy długo utrzymującym się niedoborze cynku następuje zamieranie liści.

Przyczyny niedoboru

Przyczyną występowania niedoborów cynku w roślinach jest niedostateczna zawartość tego pierwiastka w glebie oraz jej niewłaściwy odczyn. Wraz ze wzrostem pH gleby spada w niej zawartość tego składnika w formie dostępnej dla roślin. Objawy niedoboru mogą również się pojawić na glebach ilastych, o wysokiej zawartości materii organicznej oraz o wysokiej zawartości manganu i miedzi. Niskie temperatury oraz stres wodny skutkują powolnym przemieszczaniem się jonów cynku do korzenia, jak również słabym ich pobieraniem. Poprzez nadmiar azotu w roślinie, następuje uwstecznianie cynku przez kwasy organiczne.

Zapobieganie niedoborowi

Aby poprawić skuteczność nawożenia tym składnikiem, należy zadbać o stworzenie w glebie optymalnych warunków do pobierania przez roślinę składników pokarmowych. Gleby o zbyt niskim odczynie należy wapnować, natomiast na glebach wykazujących zbyt wysokie pH, wskazane jest stosowanie nawozów cynkowych i zakwaszających (nawozy amonowe czy siarkowe), które zwiększają rozpuszczalność w glebie związków zawierających mikroelementy, a przez to ich dostępność dla roślin. Stosowanie mikroskładników powinno odbywać się profilaktycznie, uprzedzając potencjalne skutki niedoboru. Optymalna zawartość cynku w glebie wynosi 2-5 mg Zn/dm³.



Objawy niedoboru cynku na liściach pomidora

Źródło: <http://ipopom.inhort.pl/index.php?d=opis&id=196>

12. MOLIBDEN (Mo)

Objawy niedoboru

- niedobór molibdenu objawia się jasnozielonymi przebarwieniami tkanki starszych liści, pomiędzy nerwami, a blaszki liściowe grubieją i stają się kruche.

Przyczyny niedoboru

Objawy niedoboru molibdenu najczęściej widoczne są na glebach organicznych, węglanowych i dobrze napowietrzonych. Dostęp powietrza jak również zasobność gleb w potas, siarkę i żelazo ogranicza pobieranie tego składnika przez rośliny.

Zapobieganie niedoborowi

Prawidłowe ustalenie i kontrolowanie żywienia roślin. Nawożenie dolistne molibdenianem amonu. Optymalna zawartość molibdenu w glebie wynosi 0,5 – 2 mg Mo/dm³.



Objawy niedoboru molibdenu na liściach pomidora

Źródło: <http://balkonowywarzywnik.pl/news/niedobory-u-pomidorow/>

VI. KLUCZ DO OZNACZANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

00 000 Suche nasiona,

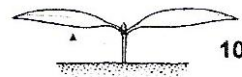
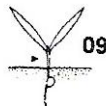
01 001 Początek pęcznienia nasion

03 003 Koniec pęcznienia nasion

05 005 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasiona

07 007 Hypokotyl z liścieniami przebija okrywę nasienną

09 009 Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby



Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (pęd główny)

10 100 Liścienie całkowicie rozwinięte

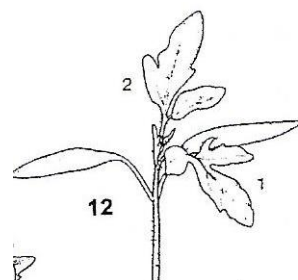
11 101 Pierwszy liść właściwy na pędzie głównym całkowicie rozwinięty

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 większa liczba liści na pędzie głównym



Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych

21 201 Widoczny pierwszy pęd boczny pierwszego rzędu

22 202 Widoczny drugi pęd boczny pierwszego rzędu

2. 20. Fazy trwają aż do ...

29 209 Widocznych 9 lub większa liczba pędów bocznych pierwszego rzędu

221 Widoczny pierwszy pęd boczny drugiego rzędu

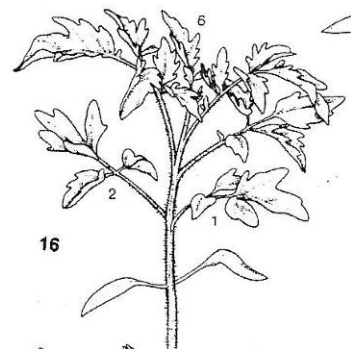
22. Fazy trwają aż do ...

229 Widocznych 9 pędów bocznych drugiego rzędu

231 Widoczny pierwszy pęd boczny trzeciego rzędu

23. Fazy trwają aż do ...

2N Widoczny X-ty pęd boczny N-tego rzędu



Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

51 501 Widoczny pierwszy kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony)

52 502 Widoczny drugi kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony)

53 503 Widoczny trzeci kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony)

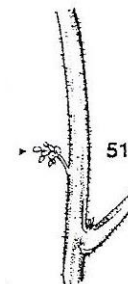
5. 50. Fazy trwają aż do ...

59 509 Widocznych 9 lub większa liczba kwiatostanów (skala 2-stopniowa)
Widocznych 9 lub większa liczba pąków kwiatowych (skala 2-stopniowa)

510 Widoczny dziesiąty kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony).

51. Fazy trwają aż do ...

519 Widoczny dziewiętnasty kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony).



Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

61 601 Pierwszy kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat.

62 602 Drugi kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat.

63 603 Trzeci kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat.

6. 60. Fazy trwają aż do ...

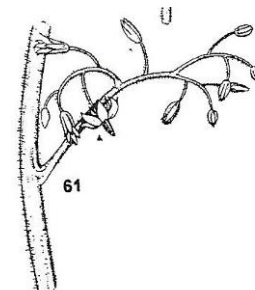
69 609 9 lub większa liczba kwiatostanów z otwartymi kwiatami
(skala 2-stopniowa)

9 lub większa liczba kwiatów otwartych (skala 3-stopniowa)

610 Dziesiąty kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat.

61. Fazy trwają aż do ...

619 Dziewiętnasty kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat.



Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71 701 Pierwsze grono owoców: pierwszy owoc osiągnął typową wielkość

72 702 Drugie grono owoców: pierwszy owoc osiągnął typową wielkość

73 703 Trzecie grono owoców: pierwszy owoc osiągnął typową wielkość

7. 70. Fazy trwają aż do ...

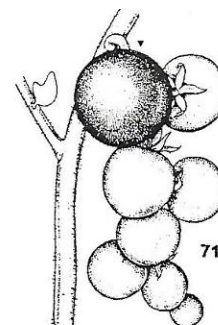
79 709 9 lub większa liczba gron owoców z owocami typowej wielkości
(skala 2-stopniowa)

Dziewiąte grono owoców: pierwszy owoc osiąga typową wielkość i kształt
(skala 3 stopniowa)

710 Dziewiąte grono owoców: pierwszy owoc osiągnął typową wielkość i kształt

71. Fazy trwają aż do ...

719 Dziewiętnaste grono owoców: pierwszy owoc osiągnął typową wielkość i kształt



Główna faza rozwojowa 8: Dojrzwanie owoców i nasion

81 801 10% owoców uzyskało typową barwę

82 802 20% owoców uzyskało typową barwę

83 803 30% owoców uzyskało typową barwę

- 84 804 40% owoców uzyskało typową barwę
85 805 50% owoców uzyskało typową barwę
86 806 60% owoców uzyskało typową barwę
87 807 70% owoców uzyskało typową barwę
88 898 80% owoców uzyskało typową barwę
89 809 Pełna dojrzałość: owoce mają typową barwę

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

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

VII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Adamczewski K., Matysiak K. 2005. Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH. Wydanie II uzupełniające. Poznań: 76-79.
- Borecki Z., Schollenberger M. i inni 2017. Polskie nazwy chorób roślin uprawnych. Polskie Towarzystwo Fitopatologiczne, wydanie drugie uzupełniające, Poznań.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.
- Kochman J. 1973. Fitopatologia. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL, Poznań.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa.
- Matyjaszczyk E., Tratwal A., Walczak F. 2010. Wybrane zagadnienia ochrony roślin w Rolnictwie Ekologicznym i Integrowanej Ochronie Roślin. IOR/PIB Poznań.
- MRiRW, 2002. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych. Dz. U. Nr 99, poz. 896.
- Nawrocka B., Robak J., Ślusarki C., Macias W. 2001. Choroby i Szkodniki pomidora w gruncie i pod osłonami. Plantpress, Warszawa.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw; Plantpress; Kraków: 258.
- Sobolewski J., Robak J., Czajka A. 2014. Element integrowanej ochrony pomidora w uprawie polowej przed zarzą ziemniaka i alternariozą z wykorzystaniem środków pochodzenia naturalnego. Progress in Plant Protection/Postepy w Ochronie Roślin 54(3): 363-367.
- WE, 2009. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.