

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
POMIDORA UPRAWIANEGO POD OSŁONAMI**



InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

Skierniewice 2017

Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Gabriel Łabanowskiego

Autorzy:

mgr Aleksandra BOGUMIŁ (nicień pasożytnicze)

dr Jacek DYŚKO (niedobory składników pokarmowych)

dr Monika KAŁUŻNA (choroby bakteryjne)

dr Beata KOMOROWSKA (choroby wirusowe)

prof. dr hab. Gabriel ŁABANOWSKI (roztocze i owady
roślinożerne)

dr Magdalena PTASZEK (choroby grzybowe)

dr Agnieszka STĘPOWSKA (zaburzenia fizjologiczne)

dr Agnieszka WŁODAREK (choroby grzybowe)

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

SPIS TREŚCI

I.	WSTĘP	6
II.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA i ZASADY OCHRONY POMIDORA PRZED CHOROBAMI	7
	CHOROBY WIRUSOWE	7
	1. Mozaika pepino	7
	2. Smugowatość ziemniaka na pomidorze	9
	3. Brązowa plamistość pomidora	10
	CHOROBY BAKTERYJNE	11
	1. Rak bakteryjny pomidora	11
	2. Bakteryjna nekroza rdzenia łodygi pomidora	13
	3. Bakteryjna cętkowatość pomidora	15
	4. Bakteryjna plamistość pomidora	17
	CHOROBY GRZYBOWE i GRZYBOPODOBNE	19
	1. Zgnilizna pierścieniowa pomidora	19
	2. Gnicie korzeni pomidora	21
	3. Zgorzel podstawy łodyg i brunatna zgnilizna owoców pomidora	23
	4. Fuzarioza zgorzelowa pomidora	25
	5. Szara pleśń	27
	6. Zaraza ziemniaka	29
	7. Alternarioza pomidora	32
	8. Mączniak prawdziwy	34
	9. Zgnilizna twardzikowa	36
III.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA i ZASADY OCHRONY POMIDORA PRZED SZKODNIKAMI	39
	NICIENIE PASOŻYTNICZE	39
	1. Guzak północny – <i>Meloidogyne hapla</i>	39
	2. Mątwik ziemniaczany – <i>Globodera rostochiensis</i>	42
	ROZTOCZE ROŚLINOŻERNE	45
	1. Pordzewiacz pomidorowy – <i>Aculops lycopersici</i>	45
	2. Przędziorek chmielowiec – <i>Tetranychus urticae</i>	47
	3. Przędziorek szklarniowiec – <i>Tetranychus cinnabarinus</i>	49
	OWADY ROŚLINOŻERNE	50
	1. Mączlik szklarniowy – <i>Trialeurodes vaporariorum</i>	50

2. Mączlik poinsecjowy – <i>Bemisia tabaci</i>	53
3. Wciornastek zachodni – <i>Frankliniella occidentalis</i>	55
4. Wciornastek tytoniowiec – <i>Thrips tabaci</i>	57
5. Mszyca brzoskwiniowa – <i>Myzus (Nectarosiphon) persicae</i>	59
6. Mszyca smugowa – <i>Macrosiphum (Macrosiphum) euphorbiae</i>	61
7. Mszyca ziemniaczana – <i>Aulacorthum solani</i>	63
8. Mszyca ogórkowa – <i>Aphis gossypii</i>	65
9. Tarczówka zielona – <i>Nezara viridula</i>	67
10. Miniarka psiankowianka – <i>Liriomyza bryoniae</i>	69
11. Miniarka szklarniówka – <i>Liriomyza huidobrensis</i>	71
12. Miniarka ciepłolubka – <i>Liriomyza trifolii</i>	73
13. Miniarka ogrodówka – <i>Chromatomyia horticola</i>	75
14. Piętnówka brukiewka – <i>Lacanobia (Diataraxia) oleraceae</i>	77
15. Błyszczka pomidorówka – <i>Chrysodexis chalcites</i>	79
16. Błyszczka jarzynówka – <i>Autographa gamma</i>	81
17. Słonecznica orężówka – <i>Helicoverpa armigera</i>	83
18. Światłówka naziemnica – <i>Spodoptera exigua</i>	85
19. Sówka bawełnica egipska – <i>Spodoptera littoralis</i>	86
20. Skośnik pomidorowy – <i>Tuta absoluta</i>	88
IV. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE	90
1. Sucha zgnilizna wierzchołków owoców pomidora	90
2. Nierównomierne wybarwienie owoców pomidora	92
3. Zniekształcenie owoców	93
4. Pękanie owoców	94
5. Nieprawidłowy wzrost i rozwój kwiatostanów, kwiatów i zawiązków	95
V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH	96
1. Niedobór azotu (N)	96
2. Niedobór fosforu (P)	98
3. Niedobór potasu (K)	100
4. Niedobór magnezu (Mg)	101
5. Niedobór wapnia (Ca)	103
6. Niedobór siarki (S)	104
7. Niedobór żelaza (Fe)	105
8. Niedobór manganu (Mn)	106

9. Niedobór boru (B)	107
10. Niedobór miedzi (Cu)	108
11. Niedobór cynku (Zn)	109
12. Niedobór molibdenu (Mo)	110
VI. LITERATURA	111
VII. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH POMIDORA W SKALI BBCH	112

I. WSTĘP

Niniejszy poradnik sygnalizatora pomidora uprawianego pod osłonami jest pierwszym opracowaniem z zakresu ochrony warzyw szklarniowych przed chorobami i szkodnikami. Adresowany jest nie tylko do producentów z wieloletnim doświadczeniem, ale także do tych, którzy wkrótce podejmą się uprawy pomidora. Najważniejszym elementem poradnika sygnalizatora są informacje na temat sposobu wykrywania i przewidywania zagrożeń w uprawie pomidora. W opisach podano wiadomości o znaczeniu poszczególnych agrofagów dla uprawy pomidora i ich zakresie roślin żywicielskich, a głównie skoncentrowano się na elementach diagnostyki, czyli rozpoznaniu sprawców uszkodzeń na podstawie podstawowych cech oraz typowych objawów porażenia przez choroby lub uszkodzenia przez szkodniki, co zilustrowano licznymi zdjęciami. Ze względu na przewidywanie zagrożenia przez agrofagi w opisach pojawiły się również elementy biologii szkodnika i etiologii choroby, aby móc w odpowiednim czasie podjąć obserwacje. W zależności od czynnika sprawczego, sygnalizowane jest jego zagrożenie dla uprawy w oparciu o lustrację roślin, które jest podstawową czynnością oraz wskazano też na narzędzia pomocnicze takie jak żółte i niebieskie tablice lepowe, pułapki feromonowe, urządzenia do odłowu zarodników grzybów itp. W opracowaniu uwzględniono również wartości progów zagrożenia dla poszczególnych agrofagów, które pozwalają podjąć decyzję potrzeby ochrony roślin przed patogenami lub zwalczania szkodnika, aby nie dopuścić do zmniejszenia i pogorszenia jakości plonu w większym wymiarze niż przewiduje to wartość progu ekonomicznej szkodliwości.

Poza tym poradnikiem wskazane jest korzystanie również z wcześniejszych opracowań – metodyk integrowanej produkcji roślin, czy metodyk integrowanej ochrony roślin napisanej w wersji dla doradców i producentów warzyw, które dostępne są na stronach Instytutu Ogrodnictwa (<http://www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin>), Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (<http://piorin.gov.pl/integrowana-produkcja/>) i Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (<http://www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Produkcja-roslinna/Ochrona-roslin/Integrowana-ochrona-roslin/Metodyki-integrowanej-ochrony-roslin>), a od 1 września 2016 roku także na stronie Instytutu Ochrony Roślin na Platformie Sygnalizacji Agrofagów (<http://www.agrofagi.com.pl/9,platforma-sygnalizacji-agrofagow.html>).

Mamy nadzieję, że poradnik sygnalizatora ochrony pomidora szklarniowego przyczyni się do realizacji przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin metody integrowanej ochrony roślin obowiązującej od 1 stycznia 2014 r.

II. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA i ZASADY OCHRONY POMIDORA PRZED CHOROBAMI

CHOROBY WIRUSOWE

1. Mozaika pepino

Czynnik sprawczy

- Wirus mozaiki pepino (*Pepino mosaic virus*, PeMV)
- PeMV znajduje się na liście alertowej EPPO (European and Mediterranean Plant Protection Organization – Europejska i Śródziemnomorska Organizacja Ochrony Roślin)

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce jest to najpowszechniej występująca choroba wirusowa pomidora w uprawie pod osłonami.
- Poza pomidorami patogen poraża ok. 30 roślin z rodziny psiankowatych, m.in. ziemniaki, oberżynę i tytoń.
- Zidentyfikowano trzy główne patotypy wirusa: łagodne, nekrotyczne i żółtaczkowe.
- Izolaty łagodne powodują mozaiki na młodych roślinach, drobne żółte plamki na liściach, delikatne deformacje części szczytowych roślin. Owoce mogą być wybarwione nierównomiernie.
- W przypadku izolatów żółtaczkowych na owocach mogą wystąpić nekrozy oraz pęknięcia.
- Izolaty nekrotyczne mogą powodować nekrozy na roślinach, a nawet zamieranie roślin.
- W Polsce najczęściej występują izolaty łagodne.

Warunki rozwoju choroby

- PepMV jest jednym z najtrwalszych wirusów roślinnych.
- Wirus jest przenoszony mechanicznie na rękach, odzieży i narzędziach.
- W niewielkim stopniu (ok. 0,3%) może się on przenosić z nasionami.
- Wirusa mogą także rozprzestrzeniać trzmiele wykorzystywane w uprawach pomidora jako zapylacze.
- Istnieje ryzyko zainfekowania uprawy poprzez wielokrotne stosowanie mat uprawowych. Obecność infekcyjnego PepMV stwierdzono po trzech miesiącach od zakończenia poprzedniej uprawy.

- Szkodliwość PepMV zależy od typu izolatu (szczepu), warunków klimatycznych, odmiany pomidora i terminu zakażenia.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Nie ma środków umożliwiających zwalczanie wirusów, dlatego ważne jest przestrzeganie zasad fitosanitarnych oraz wczesna i skuteczna diagnostyka, pozwalająca na wykrycie patogena, i podjęcie odpowiednich zasad ograniczających jego rozprzestrzenianie się.
- Ponieważ choroba rozprzestrzenia się w trakcie prac pielęgnacyjnych, w związku z tym niezwykle ważne jest zachowanie zasad higieny uprawy, tj. odkażenie rąk i narzędzi.
- Po zauważeniu objawów należy usunąć zainfekowane rośliny i spalić je.

2. Smugowatość ziemniaka na pomidorze

Czynnik sprawczy

- Wirus Y ziemniaka (*Potato virus Y*, PVY)

Występowanie i objawy chorobowe

- PVY poraża ziemniaki, paprykę, pomidory, tytoń i wiele innych roślin, w tym chwasty z rodziny psiankowatych.
- Objawy chorobowe powodowane przez PVY są zróżnicowane i zależą od szczepu wirusa, warunków klimatycznych, odmiany pomidora i terminu zakażenia.
- Na wierzchołkowych częściach młodych roślin mają one postać nekrotycznych plam.
- Na starszych roślinach obserwuje się żółknięcie nerwów i deformacje liści.
- Porażone rośliny mają zahamowany wzrost, a niekiedy zamierają.

Warunki rozwoju choroby

- W warunkach naturalnych wirus ten jest przenoszony przez mszyce.
- Ponadto może być rozprzestrzeniany mechanicznie oraz przez szczepienie roślin.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Zapobieganie chorobie polega przede wszystkim na regularnych lustracjach plantacji, w celu wczesnego wykrycia pierwszych objawów.
- Rośliny porażone PVY należy niezwłocznie usuwać.
- Sprzęt i narzędzia używane w uprawie roślin z objawami choroby powinno się odkazić roztworem podchlorynu sodu lub fosforanu trójsodowego.
- Należy skutecznie zwalczać mszyce będące wektorem wirusa.

3. Brązowa plamistość pomidora

Czynnik sprawczy

- Wirus brązowej plamistości pomidora, (*Tomato spotted wilt virus*, TSWV)

Występowanie i objawy chorobowe

- TSWV może porażać ponad pięćset gatunków jedno- i dwuliściennych roślin zielnych (rocznych i bylin), w tym większość roślin uprawnych i liczne chwasty. Wirus powoduje duże straty w uprawie pomidora, papryki, grochu, selera, sałaty, cykorii oraz roślin ozdobnych, takich jak chryzantemy, dalie, pelargonie.
- Typowe objawy chorobowe są widoczne już na młodych roślinach, na których obserwuje się silne zahamowanie wzrostu wierzchołków pędów.
- Pędy te mają słabo wykształcone i niewybarwione liście, pokryte licznymi, drobnymi, nekrotycznymi cętkami i plamkami.
- Nekrozy mogą pojawiać się także na pędach i ogonkach liściowych.
- W miarę postępu choroby, brunatne plamy na liściach zlewają się w nieregularne pierścienie.
- Rośliny, które przetrwają wczesną infekcję oraz osobniki zainfekowane w późniejszych fazach wzrostu, wykazują objawy mozaikowatości lub nekrotycznej plamistości liści.
- Wytwarzane owoce są nieliczne, zwykle zdeformowane, zdrobniałe, z chropowatą lub nierówną powierzchnią, często z brunatnymi, nieregularnymi plamami, formującymi charakterystyczne pierścienie.

Warunki rozwoju choroby

- Wirus przenoszony jest przez wciornastki oraz w sposób mechaniczny.
- Wirusa przenoszą tylko dorosłe osobniki wciornastków, rozwinięte z larw, które przynajmniej przez 15 minut żywiły się sokiem chorych roślin.
- Duże znaczenie mają też chwasty będące rezerwuarem TSWV.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Występowanie choroby można w znacznym stopniu ograniczyć poprzez systematyczne zwalczanie wciornastków, niszczenie chwastów oraz izolację przestrzenną upraw pomidorów i roślin ozdobnych.
- Należy uprawiać odmiany wykazujące wysoki poziom tolerancji na TSWV.

CHOROBY BAKTERYJNE

1. Rak bakteryjny pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest bakteria *Clavibacter michiganensis* subsp. *michiganensis* należąca do rodziny Microbacteriaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen spotykany w większości rejonów uprawy pomidora na świecie. W Polsce największe straty są notowane w uprawach pod osłonami.
- Jest to choroba naczyniowa, która prowadzi do więdnienia i w efekcie do zamierania całych roślin.
- Pierwsze objawy to przede wszystkim więdnienie, które nasila się w wysokich temperaturach powietrza i niskiej wilgotności względnej. Obserwowane jest wtedy zwijanie i zasychanie oraz jednostronne więdnienie listków lub ich fragmentów a nawet całych liści. Można na nich zobaczyć żółtobrunatne nekrozy usytuowane wzdłuż brzegów blaszki liściowej.
- W późniejszym etapie rozwoju choroby widoczne jest silne więdnienie całych roślin a także charakterystyczną marmurkowatość owoców. Ponadto na liściach często widoczne są różnej wielkości białe plamy.
- Na przekroju podłużnym łodygi widoczne są zbrunatniałe wiązki przewodzące. Jedną z cech identyfikacyjnych tej choroby jest łatwe odchodzenie kory od walca osiowego.
- W wysokiej wilgotności powietrza w miejscu powstałych uszkodzeń pojawia się żółtawy i śluzowaty wysięk bakteryjny. W miejscach, gdzie pękła tkanka można zaobserwować również tworzenie się kallusa i w efekcie zrakowaceń.
- Zakażone owoce mają często żółto przebarwione naczynia i miąższ, który otacza nasiona. Wczesna infekcja owoców może doprowadzić do niewytworzenia się nasion.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji mogą być porażone nasiona oraz pozostawione resztki roślinne w glebie, podłoże oraz nieodkazywane sznurki i podpory stosowane do prowadzenia pomidorów.
- W późniejszym etapie do infekcji może dojść w trakcie prowadzonych zabiegów pielęgnacyjnych (np. usuwania młodych pędów, mocowania łodyg) lub w czasie zbiorów.
- Bakteria jest zdolna dokonać infekcji rośliny również przez korzenie.

- Patogen najszybciej rozwija się w temperaturze 25-28°C i wysokiej wilgotności powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- Obecnie brak jest dopuszczonych środków do walki z tą chorobą.
- Ochrona przed chorobą opiera się głównie na stosowaniu szeregu zabiegów profilaktycznych tj.: wybór zdrowego i wysokiej jakości materiału siewnego, wykorzystanie substratów torfowych wolnych od organizmów szkodliwych, odkażanie szklarni, sznurków, doniczek itp. stosowanych do produkcji, usuwanie młodych pędów bez wykorzystania noża, utrzymanie niskiej wilgotności powietrza.
- W przypadku zaobserwowania roślin z charakterystycznymi objawami raka bakteryjnego należy je niezwłocznie usunąć i spalić. Dobrym sposobem walki z tą chorobą jest zaprzestanie uprawy pomidorów przez minimum 2 lata.



1.



2.

Fot. 1. Zbrunatniałe wiązki przewodzące (Fot. J. Sobolewski)

Fot. 2. Charakterystyczne białe plamy na liściach (Fot. J. Sobolewski)

2. Bakteryjna nekroza rdzenia łodygi pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest bakteria *Pseudomonas corrugata* należąca do rodziny Pseudomonadaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce najczęściej występuje w uprawach pod osłonami, lecz jej szkodliwość nie jest duża. Najczęściej bakteria ta poraża pojedyncze rośliny.
- Najczęściej pierwszym dostrzegalnym objawem jest chloroza najmłodszych liści, ale choroba w pełni ujawnia się dopiero w fazie owocowania w postaci chloroz dolnych i najmłodszych liści pomidora. Roślina w efekcie traci turgor i więdnie.
- W dolnej części łodygi można zaobserwować smugowate nekrozy oraz pęknięcia.
- Na przekroju łodygi widoczny jest brązowy rdzeń, w którym tworzą się puste przestrzenie.
- Porażona roślina tworzy liczne korzenie przybyszowe.
- Na owocach na przekroju poprzecznym może występować częściowe zbrunatnienie wokół piętki.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji mogą być porażony materiał siewny oraz gleba, chociaż bakteria ta jest również spotykana w uprawach bezglebowych.
- Patogen infekuje zwykle rośliny nawożone wysokimi dawkami azotu w warunkach dużej wilgotności powietrza i gleby przy jednocześnie niskich temperaturach w nocy.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- Obecnie brak jest dopuszczonych środków do walki z tą chorobą.
- Ochrona przed chorobą opiera się głównie na stosowaniu szeregu zabiegów profilaktycznych tj.: wybór zdrowego i wysokiej jakości materiału siewnego, wykorzystanie substratów torfowych wolnych od organizmów szkodliwych, odkażanie szklarni, sznurków, doniczek itp. stosowanych do produkcji, usuwanie młodych pędów bez wykorzystania noża, utrzymanie niskiej wilgotności powietrza.
- W czasie uprawy stosować optymalne nawożenie azotem (unikać przenawożenia).



Fot. 1, 2, 3. Objawy bakteryjnej nekrozy rdzenia łodygi pomidora - brązowy rdzeń łodygi z pustymi przestrzeniami (Fot. A. Włodarek).

Fot. 4. Tworzące się liczne korzenie przybyszowe (A. Włodarek).

3. Bakteryjna cętkowość pomidora

Czynnik sprawczy:

- Sprawcą choroby jest bakteria *Pseudomonas syringae* pv. *tomato* (Okabe) Young et al. należąca do rodziny Pseudomonadaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce bakteryjna cętkowość najczęściej występuje we wszystkich uprawach pomidora, a o jej nasileniu/szkodliwości decydują głównie warunki atmosferyczne. Wczesne porażenie roślin powoduje opóźnienie dojrzewania i wpływa na wielkość plonu i obniżenia jakości owoców.
- Chorobę obserwuje się we wszystkich stadiach rozwoju roślin. Pierwsze objawy mogą wystąpić już na siewkach po wysadzeniu do gruntu.
- Na liściach obserwuje się małe okrągłe wodniste plamy. W obrębie plam tkanka brunatnieje. Plamy powiększają się, zlewają ze sobą tworząc duże nekrotyczne plamy z widoczną żółtą obwódką tzw. 'halo'. Z czasem tkanka wokół plam kruszy się powodując dziurkowatość i postrzępienie brzegów blaszki liściowej. Przy wysokiej wilgotności od spodniej strony liścia widoczny jest śluzowaty wyciek bakterii.
- Na innych organach: łodygach ogonkach liściowych szypułkach i działkach kielicha mogą tworzyć się czarne, owalne lub wydłużone plamy. W wyniku silnego porażenia może dochodzić w efekcie do przedwczesnego zamierania i opadania zarówno kwiatów, jak i liści.
- Pierwsze objawy na owocach - drobne, ciemne, nekrotyczne kropki ok. 1mm średnicy na powierzchni skórki są słabo widoczne i trudne do zaobserwowania. Tkanka wokół powstałych cętek może być niekiedy bardziej zielona. Z czasem cętki stają się bardziej wypukłe i ich wielkość dochodzi do kilku mm.

Warunki rozwoju choroby:

- Głównym źródłem infekcji są porażone nasiona, resztki roślin na których patogen przeżywa kilkadziesiąt tygodni oraz podłoże. Ponieważ patogen zasiedla ryzosferę wielu gatunków roślin, istnieje możliwość wystąpienia bakteryjnej cętkowości nawet na polach gdzie nigdy nie uprawiano pomidorów, pomimo wysadzenia tylko zdrowej rozsady.
- Do infekcji roślin dochodzi poprzez naturalne otwory i zranienia powstałe poprzez uszkodzenia mechaniczne podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych, oraz na skutek żerowania owadów czy wzajemnego ocierania się roślin.

- Rozwojowi choroby sprzyja temperatura ok 21-23°C i wysoka wilgotność.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych:

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa – rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- W ochronie chemicznej polecane są zabiegi środkami z grupy chemicznej miedziowe: np. Cobresal 50 WP, Miedzian 50 WP i inne oraz z grupy iminoacetylomoczniki + miedziowe np. Curzate Cu 49,5 WP. Środki te można stosować 2-3 krotnie co 7-10 dni.
- W ochronie biologicznej można stosować środek oparty na *Bacillus subtilis* (Serenade ASO), którym można opryskiwać co najmniej co 5 dni.
- Ochrona przed chorobą opiera się głównie na zapobieganiu wystąpienia choroby poprzez wysiew nasion wolnych od *P. syringae* pv. *tomato* co pozwala na uzyskanie zdrowego materiału siewnego wysokiej jakości. Ponadto ważne jest stosowanie szeregu zabiegów profilaktycznych tj.: wykorzystanie substratów torfowych wolnych od bakterii i innych organizmów szkodliwych, odkażanie szklarni, doniczek, narzędzi do uprawy i cięcia stosowanych do produkcji, wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych, gdy liście roślin są suche, odkażanie narzędzi, niszczenie resztek roślinnych, utrzymanie niskiej wilgotności powietrza.
- W czasie uprawy stosować optymalne nawożenie azotem (unikać przenawożenia). Poleca się stosowanie 2-letniego zmianowania.



1.



2.

Fot. 1, 2. Objawy bakteryjnej cętkowatości na liściach i owocach pomidora (Fot. A. Włodarek).

4. Bakteryjna plamistość pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest bakteria *Xanthomonas vesicatoria* (Doige) Vauterin et al. należąca do rodziny Xanthomonadaceae.

Występowanie i objawy chorobowe:

- Bakteryjna plamistość pomidora występuje najczęściej występuje regionach ciepłych i wilgotnych
- Chorobę obserwuje się na wszystkich organach naziemnej części roślin. Na liściach, łodygach i owocach występują zwykle brązowe, owalne plamy o średnicy ok. 3 mm czemu towarzyszy żółknięcie blaszki liściowej. Niekiedy przy wysokiej wilgotności mogą wyglądać jak nasiąknięte wodą.
- Na ogonkach liściowych i nerwie głównym plamy zlewają się ze sobą tworząc długie ciemne smugi, co doprowadza w konsekwencji do zamierania liści we wszystkich stadiach rozwoju roślin.
- Na owocach zielonych obserwuje się drobne, wypukłe pęcherzyki, które wraz z rozwojem choroby i dojrzewaniem owoców, powiększają się i czernieją, i zasychają przypominając „strupy” (czego nie obserwuje się w przypadku cętkowatości), z czasem ich środek zapada się. Plamom może towarzyszyć żółta obwódka tzw. ‘halo’

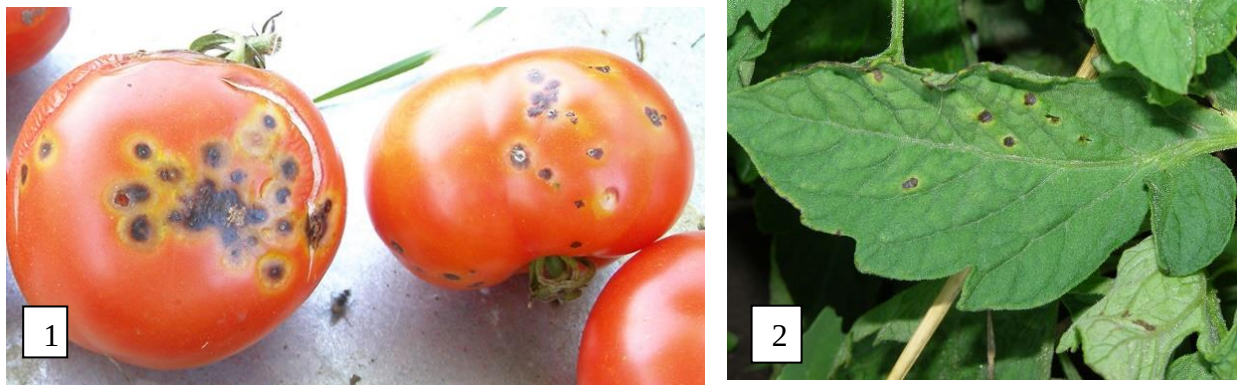
Warunki rozwoju choroby:

- Głównym źródłem infekcji są porażone nasiona i resztki zainfekowanych roślin na których patogen przeżywa nawet 2 lata.
- Rozwojowi choroby sprzyjają temperatura 24-30°C i obfite opady/wysoka wilgotność.
- Do infekcji liści dochodzi poprzez aparaty szparkowe. W przypadku owoców do porażenia dochodzi przez zranienia powstałe poprzez uszkodzenia mechaniczne na skutek zerwania owadów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych:

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa – rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- Obecnie brak jest zarejestrowanych środków do walki z tą chorobą, chociaż zabiegi środkami, które są dopuszczone do ochrony pomidorów przed bakteryjną cętkowatością mogą ograniczać również rozwój bakteryjnej plamistości.

- W ochronie przed chorobą podobnie jak w przypadku bakteryjnej cętkowatości najważniejszy jest wysiew zdrowych wolnych od bakterii nasion, co pozwala na uzyskanie zdrowego materiału siewnego wysokiej jakości. Ponadto ważne jest stosowanie szeregu zabiegów profilaktycznych tj.: wykorzystanie substratów torfowych wolnych od bakterii i innych organizmów szkodliwych, odkażanie szklarni, doniczek, narzędzi do uprawy i cięcia stosowanych do produkcji, wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych, gdy liście roślin są suche, odkażone narzędzia, niszczenie resztek roślinnych utrzymanie niskiej wilgotności powietrza.
- Ważne jest także unikanie sąsiedztwa upraw pomidorów, a także papryki na której patogen również występuje.



Fot. 1, 2. Objawy bakteryjnej plamistości pomidora na owocach i liściach pomidora (<http://www.extension.umn.edu/garden/fruit-vegetable/plant-diseases/bacterial-spot-tomato-pepper/>)

CHOROBY GRZYBOWE i GRZYBOPODOBNE

1. Zgnilizna pierścieniowa pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Phytophthora nicotianae* var. *nicotianae* synonim *P. parasitica* należący do rodziny Peronosporaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawca choroby jest polifagicznym patogenem glebowym i może być przyczyną zgorzeli siewek lub rozsady.
- Patogen infekuje korzenie, łodygi oraz owoce i w sprzyjających warunkach może powodować całkowite zamieranie roślin.
- Zgnilizna korzeni – jest przyczyną zahamowania wzrostu roślin, więdnienia i żółknięcia liści. Nekroza może rozszerzać się na szyjkę korzeniową.
- Zgnilizna łodygi - na porażonych tkankach roślin, tuż nad powierzchnia podłoża pojawiają się szarobrunatne, wodniste plamy, rozszerzające się na obwodzie łodygi. Na przekroju podłużnym widoczny jest zbrunatniały rdzeń i wiązki przewodzące. Łodyga ulega przewężeniu i staje się pusta w środku. W górnych partiach rośliny, powyżej miejsca występowania zgnilizny podstawy łodygi, nie obserwuje się porażenia wiązek przewodzących.
- Zgnilizna owoców (dolnych gron) występuje gdy mają one kontakt z zakażonym podłożem. Na zainfekowanych owocach obserwuje się wówczas charakterystyczne plamy tworzące naprzemiennie występujące jaśniejsze i ciemniejsze pierścienie.

Warunki rozwoju choroby

- *P. nicotianae* var. *nicotianae* występuje na resztkach roślinnych w podłożu w formie strzępek, na których tworzą się zarodnie pływkowe.
- Źródłem infekcji może być zainfekowane podłoże, zakażone nasiona bądź woda skażona zarodnikami *Phytophthora*.
- Rozwojowi patogena sprzyja temperatura w zakresie 20-27°C i wysoka wilgotność podłoża.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89). Podlewanie rozsady należy przeprowadzić w momencie pojawienia się

pierwszych objawów chorobowych (1-2 krotnie co 14 dni) zarejestrowanymi fungicydami. Zamiast fungicydów można stosować zawiesinę środka biologicznego dopuszczonego do stosowania w uprawie pomidora pod osłonami.

- Stosować termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża w celu skutecznej eliminacji sprawcy choroby.
- Wysiewać zdrowy i zaprawiony chemicznie materiał siewny do podłoża wolnego od organizmów szkodliwych.
- Nie wysadzać rozsady do gleby o temperaturze niższej niż 15°C.
- Porażone starsze rośliny niezwłocznie usuwać.
- Po zakończonym cyklu uprawy zaleca się przeprowadzenie odkażania mat uprawowych i szklarni.

2. Gnicie korzeni pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcami choroby są organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* należące do rodziny Peronosporaceae. W zależności od pory roku i warunków atmosferycznych porażenia mogą dokonywać trzy gatunki: *P. debarianum*, *P. ultimum* i *P. aphanidermatum*.

Występowanie i objawy chorobowe

- Są to polifagiczne patogeny glebowe infekujące rośliny we wszystkich fazach rozwojowych.
- Mogą być przyczyną przed- i powschodowej zgorzeli siewek. W uprawach tradycyjnych porażają rośliny pomidora głównie we wczesnych fazach rozwoju, natomiast w uprawach bezglebowych infekują starsze rośliny.
- Patogen początkowo infekuje pojedyncze korzenie, a wraz z rozwojem zasiedla cały system korzeniowy, powodując jego gnienie i rozpadanie się. Objawy mogą pojawić się na szyjce korzeniowej oraz podstawie łodygi. W efekcie obserwowany jest zahamowany wzrost, utrata turgoru oraz więdnienie roślin, a przy dużym nasileniu choroby ich zamieranie. Na porażonych tkankach, w warunkach wysokiej wilgotności, rozwija się grzybnia, w której tworzą się zarodnie z zarodnikami pławkowymi.
- Infekcji korzeni dokonują strzępki grzybni bądź zarodniki pławkowe.

Warunki rozwoju choroby

- Sprawca choroby może przetrwać w formie grzybni lub oospor w podłożu, na pozostawionych resztkach roślinnych.
- Infekcja *P. debarianum* i *P. ultimum* może nastąpić w temperaturze od 15 do 20°C, a *P. aphanidermatum* powyżej 25°C.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- Prowadzenie chemicznej ochrony jak w przypadku zgnilizny pierścieniowej pomidora może ograniczać rozwój sprawców gnicia korzeni pomidora.
- Termiczne lub chemiczne odkażanie podłoża eliminuje sprawcę choroby.

- Do siewu stosować zdrowy i zaprawiony chemicznie materiał siewny oraz podłoże wolne od organizmów szkodliwych.
- Systematycznie zwalczać ziemiórki, będące wektorem różnych gatunków *Pythium*.

3. Zgorzel podstawy łodyg i brunatna zgnilizna owoców pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Didymella lycopersici* należący do rodziny Didymellaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Symptomy choroby pojawiają się kilka tygodni po sadzeniu roślin. Zdarza się również, że objawy uwidaczniają się dopiero przed rozpoczęciem zbiorów.
- Zainfekowane rośliny więdną, a u podstawy łodygi, tuż nad powierzchnią substratu tworzą się nekrotyczne, lekko zapadające się, brunatne lub czarne plamy, które rozszerzają się po obwodzie łodygi. Kiedy dochodzi do zasiedlenia całego obwodu łodygi obserwuje się zamieranie rośliny powyżej nekrozy. W miejscu porażenia tworzą się liczne, charakterystyczne, czarne punkciki (piknidia), w których znajdują się zarodniki grzyba. W warunkach wysokiej wilgotności może dochodzić do wtórnych infekcji, wtedy plamy pojawiają się w górnych partiach łodygi.
- Do infekcji dochodzi głównie przez zranienia rzadziej przez szparki i nieuszkodzoną tkankę.

Warunki rozwoju choroby

- Pierwotnego zakażenia dokonują zarodniki konidialne powstające w piknidiach na resztkach roślinnych, bądź też zarodniki znajdujące się na konstrukcjach w szklarniach. Źródłem patogena są też zakażone nasiona.
- *D. lycopersici* rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne wraz z kroplami wody oraz na narzędziach uprawowych w trakcie prac pielęgnacyjnych.
- Optymalne warunki dla rozwoju choroby to temperatura od 15 do 20°C oraz wysoka wilgotność powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa – rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89). Podlewanie rozsady należy przeprowadzić w momencie zagrożenia (profilaktycznie), 2- krotnie co 10-20 dni, zarejestrowanymi fungicydami. Zamiast fungicydów można stosować zawiesinę środka biologicznego dopuszczonego do stosowania w uprawie pomidora pod osłonami.
- Ponadto, należy przestrzegać prawidłowego zmianowania.
- Termicznie lub chemicznie odkażać podłoże w celu eliminacji sprawcy choroby.

- Siew zdrowego i zaprawionego chemicznie materiału siewnego do podłoża wolnego od organizmów szkodliwych.
- Do uprawy wprowadzać pomidory szczepione na podkładkach odpornych na patogeny pochodzenia glebowego.
- W przypadku wystąpienia objawów chorobowych niezwłocznie usuwać porażone rośliny.

4. Fuzarioza zgorzelowa pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* należący do rodziny Nectriaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje głównie w uprawach pod osłonami i ze względu na dość szybki przebieg ma duże znaczenie.
- *Fusarium oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* stanowi duże zagrożenie gdy wystąpi w sterylnych podłożach, w których rozwija się bardzo szybko, ze względu na brak w nich mikroorganizmów konkurencyjnych, w tym antagonistycznych.
- Objawy chorobowe mogą pojawiać się we wszystkich fazach rozwojowych.
- Symptomy powodowane przez grzyb to zgnilizna korzeni, szyjki korzeniowej a także podstawy łodyg pomidora. Przy powierzchni podłoża, lub nieco poniżej na tkankach roślin pojawiają się suche, nekrotyczne zapadające się plamy obejmujące pierścieniem szyjkę korzeniową a z upływem czasu również łodygę. W sprzyjających warunkach dla rozwoju patogena na powierzchni znekrotyzowanych tkanek można zaobserwować różowy nalot grzybni z zarodnikami.
- Na przekroju poprzecznym w miejscu szyjki korzeniowej lub dolnej części pędu widoczne są zbrązowiałe wiązki przewodzące.

Warunki rozwoju choroby

- Do infekcji dochodzi przez naturalne zranienia korzeni, w miejscach wyrastania korzeni bocznych lub u podstawy łodygi, w miejscach wyrastania korzeni przybyszowych.
- Pierwotnym źródłem infekcji są porażone nasiona lub rozsada. Patogen rozprzestrzenia się przez mikrokonidia (zarodniki konidialne) wraz wodą do nawadniania lub z prądami powietrza.
- Korzystne warunki dla rozwoju patogena to temperatura powyżej 10°C, przy optimum 18-20°C, okresowo nadmierna wilgotność podłoża oraz uprawa roślin w torfie.
- Jeżeli do infekcji roślin dojdzie w okresie produkcji rozsady choroba zazwyczaj ujawnia się przed kwitnieniem. Gdy zakażenie następuje po posadzeniu rozsady na miejsce stałe objawy chorobowe obserwuje się przed rozpoczęciem lub na początku zbiorów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów

bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).

- Obecnie brak jest dopuszczonych środków do walki z tą chorobą.
- Do uprawy wybierać odmiany pomidora z odpornością lub tolerancyjne na sprawcę choroby.
- Szczepić rośliny na podkładkach odpornych (np. typ TmKNVF₂Fr).
- Systematycznie zwalczać szkodniki (ziemiórki), które są wektorem patogena.



1.

2.

Fot. 1, 2. Objawy fuzariozy zgorzelowej pomidora (Fot. A. Włodarek).

5. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Botrytis cinerea* należący do rodziny Sclerotiniaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- *B. cinerea* jest typowym polifagiem porażającym wiele gatunków roślin.
- Sprawca choroby może bytować na resztkach roślinnych i w podłożu jako saprotrof lub prowadzić pasożytniczy tryb życia.
- *B. cinerea* poraża liście, łodygi, owoce i kwiaty pomidora. Na liściach i łodygach powstają nekrotyczne, szarozielone gnilne plamy na powierzchni których dość szybko pojawia się charakterystyczny, obfity, szary nalot grzybni i zarodników patogena. Porażone rośliny zamierają powyżej miejsca infekcji łodygi, a ich liście zasychają. Na owocach *B. cinerea* jest przyczyną powstawania gnilnych, wodnistych plam, które w sprzyjających warunkach wysokiej wilgotności bardzo szybko obejmują cały owoc i pokrywają się szarobrunatnym nalotem grzyba.
- Sprawca choroby, obok mokrej zgnilizny może powodować tzw. widmową plamistość. Wówczas na niedojrzałych owocach pomidora obserwuje się drobne, brązowe plamy z ciemniejszym środkiem i jasną, pierścieniową obwódką. Plamy te powstają w wyniku przedostania się zarodników grzyba wraz z kroplami wody na powierzchnię owocu, gdzie może dojść (po kilku godzinach) do kiełkowania i infekcji.

Warunki rozwoju choroby

- Do infekcji może dochodzić we wszystkich fazach rozwojowych roślin poprzez zranienia, bardzo rzadko przez nieuszkodzoną tkankę.
- *B. cinerea* rozwija się w bardzo szerokim zakresie temperatury: powyżej 0°C do około 30°C, przy optimum 15°C.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%) oraz słabe wietrzenie obiektów uprawowych.
- Grzyb zimuje w formie grzybni, zarodników i sklerocjów na resztkach roślinnych, w podłożu, na elementach konstrukcyjnych szklarni i tuneli. Patogen rozprzestrzenia się bardzo szybko w formie zarodników wraz z prądami powietrza i kroplami wody.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów

bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).

- W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, opryskiwać rośliny pomidora, 2-4 krotnie, dopuszczonymi fungicydami w odstępie co 7 dni.
- Ponadto, utrzymywać właściwy mikroklimat w szklarni tj.: obniżać wilgotność powietrza oraz wietrzyć i ogrzewać pomieszczenia uprawowe.
- Przestrzegać właściwej pielęgnacji roślin: usuwać najstarsze liście, ogonki liściowe obrywać tuż przy łodydze.



1.



2.



3.



4.

Fot. 1. Plamistość widmowa na owocu pomidora (Fot. A. Włodarek).

Fot. 2, 3, 4. Objawy szarej pleśni: gnicie owocu u szypułka (2), nekrozy na łodydze (3) i zarodnikowanie *B. cinerea* na liściu (Fot. A. Włodarek).

6. Zaraza ziemniaka

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Phytophthora infestans* należący do rodziny Peronosporaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- Jest jedną z najgroźniejszych chorób pomidorów uprawianych zarówno w polu jak i pod osłonami. Rzadziej pojawia się w uprawie szklarniowej.
- Optymalne warunki dla rozwoju *P. infestans*, mogą powodować straty plonu aż do 50%, a niekiedy może doprowadzić do całkowitego zamierania roślin.
- Patogen atakuje różne organy roślin: liście, pędy i owoce.
- Na liściach pojawiają się początkowo ciemnozielone, wodniste, a następnie brunatniejące plamy, bardzo szybko rozszerzające się na całej powierzchni blaszek.
- Na porażonych łodygach widoczne są rozległe, brunatne nekrozy ostro odgraniczone od zdrowej tkanki.
- Na owocach, obserwuje się szarozielone, a następnie brunatne plamy, a zgnilizna sięga w głąb miąższu.
- Na wszystkich zainfekowanych organach pomidora, w warunkach wysokiej wilgotności, najczęściej na pograniczu zdrowej i znekrotyzowanej tkanki pojawia się biały nalot patogena utworzony przez trzonki i zarodniki sporangialne. Porażone organy roślin bardzo szybko zamierają.
- Na pomidorach uprawianych w szklarniach, objawy chorobowe powstałe w wyniku infekcji liści, mogą przypominać poparzenie roślin.

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 i ma to miejsce w temperaturze powyżej 20°C i niskiej wilgotności powietrza.
- Z kolei w temperaturze około 18°C i wysokiej wilgotności powstają zarodnie płytkowe, we wnętrzu których formują się dwuwiciowe zarodniki płytkowe, zdolne do aktywnego poruszania się w roztworach wodnych.
- Strzępki rozwijające się z kiełkujących zarodników sporangialnych oraz płytkowych dokonują infekcji roślin przez nieuszkodzoną tkankę jak również przez zranienia.

- Do zarodnikowania dochodzi zwykle po 3 dniach od infekcji, a rozwój choroby jest bardzo szybki. W zainfekowanych tkankach patogen rozwija się najszybciej w temperaturze około 21°C.
- W okresie wegetacji sprawca choroby rozprzestrzenia się za pomocą zarodników sporangialnych wraz z prądami powietrza i wodą oraz przez zarodniki pływkowe wraz z wodą.
- Patogen zimuje na resztkach roślinnych w formie oospor lub w postaci strzępek. Niezależnie od sposobu zimowania, w sprzyjających warunkach, z wymienionych struktur patogena wyrastają trzonki i zarodniki sporangialne, które stanowią źródło pierwotnych infekcji.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- W momencie zagrożenia bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, 2-3 krotnie, opryskiwać rośliny pomidora dopuszczonymi fungicydami w odstępie co 7-10 dni, a w przypadku silnego porażenia nawet co 3-4 dni.
- Plantacje pomidorów lokalizować z daleka od zbiorników wodnych i łąk, gdzie mogą wystąpić mgły, a także unikać bliskiego sąsiedztwa z plantacjami ziemniaków.
- Uprawiać odmiany pomidorów tolerancyjne na chorobę.
- Utrzymywać niską wilgotność powietrza.
- Prowadzić częstą lustrację plantacji (min. 2 razy w tygodniu).



1. 2.



3.



4.

Fot. 1, 2. Objawy zarazy ziemniaka na liściach pomidora oraz na owocu (Fot. A. Włodarek).

Fot. 4. Rośliny pomidora silnie porażone przez *P. infestans* (z lewej) i rośliny chronione systematycznie w okresie wegetacji (z prawej) (Fot. A. Włodarek).

7. Alternarioza pomidora

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Alternaria solani* należący do rodziny Pleosporaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce choroba ta stanowi istotny problem w uprawach gruntowych pomidora i ziemniaka. Pod osłonami występuje natomiast rzadko.
- Objawy chorobowe na liściach mają postać okrągłych lub lekko kanciastych (z powodu ograniczania ich przez nerwy) plam o zabarwieniu brązowo-brunatnym, z wyraźnym koncentrycznym strefowaniem.
- Plamy stopniowo zasychają i wykruszają się. Porażone rośliny żółkną, ich liście zwijają się i zamierają.
- Objawy początkowo widoczne są na dolnych liściach a z upływem czasu obejmują coraz to wyższe partie rośliny. Nekrozy, w formie lekko zagłębionych plam pojawiają się także na łodygach i ogonkach liściowych.
- Na owocach, w okolicach szypułki powstają rozległe nekrotyczne plamy, które pokrywają się ciemnym nalotem trzonków i zarodników grzyba.

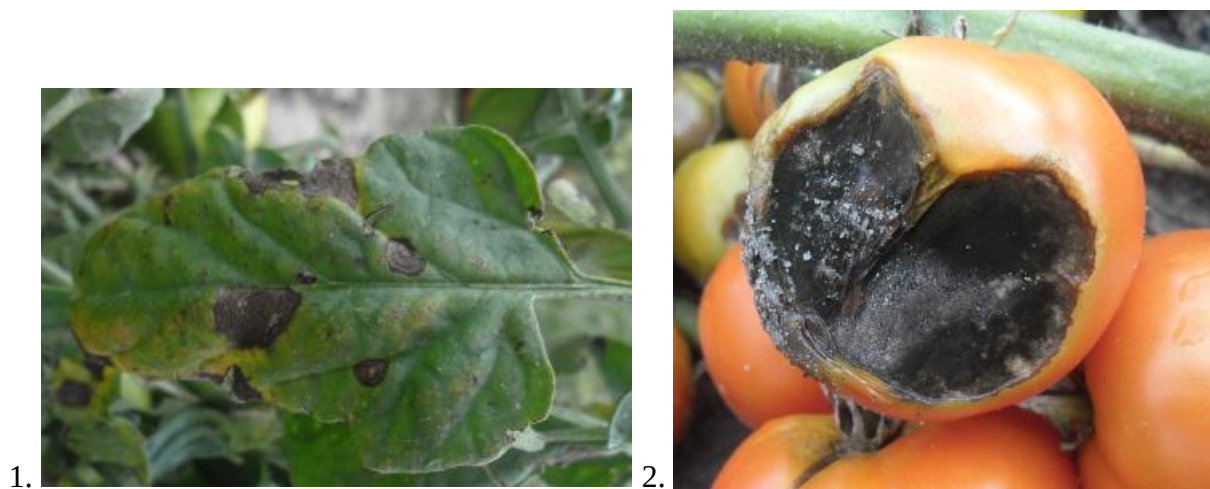
Warunki rozwoju choroby

- Optymalne warunki dla wystąpienia choroby to temperatura około 25°C i wysoka wilgotność powietrza, przy czym zarodniki grzyba mogą kiełkować w szerokim zakresie temperatury od około 10°C do 32°C.
- Cykl rozwojowy patogena jest bardzo krótki, gdyż czas od infekcji do powstania nowych zarodników wynosi zaledwie od 5-7 dni.
- Patogen przeżywa w powierzchniowej warstwie gleby lub na resztkach roślinnych do 2-3 lat.
- Rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne z prądami powietrza i kroplami wody, może być przenoszony także przez zainfekowane nasiona.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- W momencie zaobserwowania pierwszych objawów, maksymalnie 3-krotnie, opryskiwać rośliny pomidora dopuszczonymi fungicydami w odstępie co 7-10 dni.

- Po zakończonym cyklu uprawy przeprowadzić dezynfekcję pomieszczeń i powierzchni gleby a ponadto przestrzegać prawidłowego zmianowania.



Fot. 1, 2. Objawy alternariozy na liściu i owocu pomidora (Fot. A. Włodarek).

8. Mączniak prawdziwy

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Oidium lycopersici* należący do rodziny Erysiphaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- W ostatnich latach patogen stanowi istotny problem w uprawach pomidorów pod osłonami.
- Początkowe objawy choroby w postaci drobnych, okrągłych plam widoczne są na górnej stronie liści.
- Plamy dość szybko powiększają się, zlewając się ze sobą, a na ich powierzchni pojawia się biały, mączysty nalot grzybni.
- Nekrozy stopniowo obejmują całe blaszki liściowe.
- Nalot może pojawiać się także na dolnej stronie liści.
- Porażeniu ulegają także łodygi, ogonki liściowe i działki kielicha.
- W pierwszej kolejności *O. lycopersici* zasiedla dolne partie rośliny, ale choroba bardzo szybko rozszerza się ku górze.
- W wyniku infekcji rośliny więdną, żółkną, ich liście zasychają i zamierają.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen rozprzestrzenia się za pomocą zarodników konidialnych wraz z prądami powietrza.
- Optymalne warunki dla kiełkowania zarodników to wilgotność powietrza powyżej 70% oraz temperatura 20-28°C.
- Cykl rozwojowy patogena jest dość krótki około 4-5 dni. Po tym czasie na zainfekowanych tkankach tworzą się nowe skupiska trzonków i zarodników konidialnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- W momencie zaobserwowania pierwszych objawów, 1-4 krotnie, opryskiwać rośliny pomidora dopuszczonymi fungicydami w odstępie od 7 do 12 dni.



1.



2.

Fot. 1, 2. Charakterystyczne mączyste plamy sprawcy mączniaka prawdziwego pomidora (Fot. A. Włodarek).

9. Zgnilizna twardzikowa

Czynnik sprawczy

- Sprawcą choroby jest grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* należący do rodziny Sclerotiniaceae.

Występowanie i objawy chorobowe

- *S. sclerotiorum* jest typowym polifagiem porażającym szeroki zakres roślin żywicielskich.
- Patogen atakuje różne organy roślin, głównie łodygi i owoce pomidora.
- Do infekcji łodyg dochodzi zwykle w miejscach rozgałęzień, a porażone łodygi często pękają i wyłamują się.
- W wyniku infekcji na tkankach roślin powstają wodniste, nekrotyczne plamy mające postać mokrej zgnilizny. Powierzchnia plam pokrywa się białym, bardzo obfitym, watowatym nalotem grzybni, w której formują się liczne czarne sklerocja.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w postaci strzępek grzybni na żywych i martwych tkankach roślin oraz w formie sklerocjów, które w korzystnych warunkach przeżywają w glebie do kilku lat.
- Wiosną i latem ze sklerocjów rozwijają się strzępki grzybni lub wyrastają na nóżkach miseczkowate owocniki grzyba - apotecja, wypełnione workami z zarodnikami.
- Zdolność do infekcji wykazują zarówno zarodniki workowe jak i grzybnia rozwijająca się ze sklerocjów.
- Do infekcji dochodzi głównie przez zranienia, ale również przez nieuszkodzoną skórę.
- Patogen rozwija się w szerokim zakresie temperatury od 5°C - 30°C, przy optimum 15°C - 20°C i wysokiej wilgotności gleby i powietrza.
- Sprawca choroby rozprzestrzenia się przez zarodniki workowe, fragmenty strzępek grzybni oraz sklerocja.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Do infekcji może dojść w fazie produkcji rozsady (faza rozwojowa - rozwój liści: BBCH 10-19) lub w dalszym okresie wegetacji (faza rozwojowa – rozwój pędów bocznych, rozwój kwiatostanu, kwitnienie, rozwój owoców, dojrzewanie owoców i nasion: BBCH 21-89).
- W przypadku zagrożenia wystąpienia choroby dogłębowo stosować zarejestrowane środki biologiczne na 2-3 miesiące przed siewem/sadzeniem roślin, i/lub 1-2 krotnie podlewać rośliny po wysadzeniu na miejsce stałe.

- W momencie zagrożenia lub pojawienia się pierwszych objawów chorobowych opryskiwać rośliny dopuszczonymi środkami chemicznymi.
- A ponadto, termicznie lub chemicznie odkażać podłoże w celu eliminacji sprawcy choroby.
- Stosować głęboką orkę, która ogranicza liczbę tworzonych na powierzchni gleby apotecjów grzyba.
- Utrzymywać niską wilgotność powietrza (często wietrzyć szklarnie i tunele).
- Ostrożnie usuwać silnie porażone rośliny.



1.



2.

Fot. 1, 2. Biała grzybnia *S. sclerotiorum* oraz charakterystyczne nekrozy na pędzie pomidora (Fot. A. Włodarek).



3.



4.

Fot. 3, 4. Grzybnia oraz sklerocja *S. Sclerotiorum* wewnątrz łodygi pomidora (3) oraz więdnąca i zasychająca roślina silnie porażona przez sprawcę zgnilizny twardzikowej (4) (A. Włodarek).

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA i ZASADY OCHRONY POMIDORA PRZED SZKODNIKAMI

NICIENIE PASOŻYTNICZE

1. Guzak północny – *Meloidogyne hapla* Chitwood, 1949

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Nicień ten jest pasożytem roślin dwuliściennych.
- W uprawach pod osłonami stanowi zagrożenie w różnych typach gleb oraz podłożach organicznych. W przypadku podłoży mineralnych, guzaki mogą stanowić problem jedynie w przypadku wysadzenia porażonego wcześniej materiału.
- Optymalna wilgotność dla rozwoju tego szkodnika waha się w granicach 40-80%.

W temperaturze ok. 12°C następuje wylęg larw J2 z jaj, natomiast wnikanie i dalszy rozwój następuje w temperaturze 18-21°C.

Objawy żerowania

- Na korzeniach roślin zasiedlonych przez guzaka wykształcają się kilkumilimetrowe zgrubienia, tzw. „wyrośla”.
- Uszkodzenie i zniekształcenie korzeni powoduje utrudnienie przewodzenia wody i substancji odżywczych w tkankach.
- Rośliny porażone przez guzaki cechuje większa wrażliwość na nasłonecznienie i posuchę.

Rozpoznanie szkodnika

- Osiadłe samice guzaków mają kształt gruszkowaty, ich długość mieści się w przedziale 0,42-0,85 mm. Samce o długości 1,0-1,3 mm, mają kształt robakowaty, z głową wyraźnie odciętą od reszty ciała. Szytlet samców jest dłuższy niż samic, ma długość 19,4-21,6 µm.
- Występują 4 stadia juvenilne, z czego w glebie występują tylko osobniki J2, które stanowią stadium inwazyjne. Pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach. Długość nicieni w stadium J2 mieści się w przedziale 0,35-0,45 mm.

Zarys biologii

- Czas rozwoju pokolenia guzaka uzależniony jest w znacznej mierze od temperatury. W warunkach klimatycznych Polski rozwój pierwszego pokolenia guzaka trwa od 9-13 tygodni. Zwykle występują dwa pokolenia guzaka, jednakże w uprawie szklarniowej ze względu na warunki temperaturowe, ich liczba może być większa.

- Larwy J2 po wnikięciu do korzeni linieją do kolejnych stadiów J3, J4 i uzyskują dojrzałość płciową. Samce opuszczają korzenie, natomiast samice grubieją i pozostają nieruchome. Intensywny rozrost tkanek korzenia wokół ciała samicy prowadzi do powstania charakterystycznych zgrubień – wyrośli. Samice składają jaja do przyczepionych do tylnej części ich ciała galaretowatych worków jajowych. Jedna samica w ciągu życia produkuje od 300 do 1000 jaj. Wewnątrz jaj odbywa się pierwsze linienie larw J1 do J2.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Obecność larw inwazyjnych określa się na podstawie badań gleby. Analizę tą należy wykonać na przełomie kwietnia i maja kiedy następuje wylęg larw J2 z jaj. Potem liczebność larw w glebie spada, gdyż wnikają one do korzeni roślin. Ponowny wzrost liczebności larw J2 w glebie obserwowany jest na przełomie sierpnia i września.
- Próby glebowe pobiera się z głębokości 30 cm. Z pola o powierzchni 1 ha chodząc zygzakiem należy pobrać próby z 10-30 punktów. Ziemię następnie należy wymieszać i do analizy laboratoryjnej przekazać 0,5-1 kg gleby.
- W przypadku, gdy w poprzednim sezonie na polu uprawiane były różne gatunki, czy też odmiany roślin lub gdy na polu widoczne są różnice, takie jak np. rodzaj gleby, próby powinny być pobrane oddzielnie. Należy pamiętać, aby próby były pobierane, gdy wilgotność gleby jest odpowiednia do prac polowych. Nie należy pobierać prób w warunkach suszy lub zalania wodą.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego można także przeprowadzić analizę korzeni, która pozwala na wykrycie guzaka w uprawie także w terminach, gdy w glebie nie obserwuje się osobników młodocianych. W celu pozyskania prób korzeniowych zaleca się wykopanie całej bryły korzeniowej rośliny wraz z bardzo drobnymi korzeniami.
- Próg szkodliwości guzaka w uprawie pomidora nie jest określony, jednakże nawet mała liczebność tych nicieni przy nieodpowiednim zmianowaniu oraz sprzyjających warunkach panujących w uprawie pod osłonami mogą w krótkim czasie doprowadzić do znacznego przyrostu populacji tego szkodnika.

Terminy i sposoby zwalczania

- W przypadku wykrycia tego nicienia na polu, niezależnie od liczebności, sugerowana jest uprawa rośliny żywicielskiej nie częściej niż co 2-3 lata. W zmianowaniu zaleca się uprawę owsa, a także roślin o krótkim cyklu produkcyjnym (rzodkiewka, szpinak, sałata), które usunięte przed zakończeniem rozwoju samic uniemożliwią złożenie przez nich jaj i tym samym spowodują redukcję liczebności tego szkodnika.



Wyrośla guzaka północnego (Fot. A. Bogumił)

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

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Z roślin uprawianych w Polsce, mątwik pasożytuje na ziemniaku, pomidorze i oberżynie.
- Nicień ten preferuje gleby lekkie, przewiewne.
- Larwy mątwika rozpoczynają aktywność w temperaturze 5-10°C.
- Optymalna temperatura rozwoju wynosi 20-25°C.

Objawy żerowania

- Na korzeniach roślin porażonych przez mątwiki, widoczne są początkowo białe, a następnie złote kuliste samice.
- Uszkodzenie korzeni spowodowane żerowaniem tych nicieni, powoduje utrudnienie przewodzenia wody i substancji odżywczych w tkankach.
- Rośliny porażone przez mątwiki wolniej rosną, ich liście najpierw żółkną, następnie brązowieją i zasychają.
- Przy dużym porażeniu, rośliny mogą zamrzeć.

Rozpoznanie szkodnika

- Kuliste samice są początkowo białe, następnie złote, a po obumarciu i przekształceniu się w cystę brązowieją.
- Długość cyst waha się w granicach 0,57-0,83 mm, natomiast szerokość 0,40-0,70 mm.
- Samce oraz stadia juwenilne mają kształt robakowaty. Samce osiągają długość 0,91-1,23 mm.
- Występują 4 stadia juwenilne, z czego w glebie występują tylko osobniki J2, które stanowią stadium inwazyjne. Pozostałe stadia J3 i J4 rozwijają się w korzeniach. Długość larw mieści się w przedziale 0,44-0,48 mm.

Zarys biologii

- Cykl rozwojowy samicy, w zależności od warunków środowiskowych, trwa od 53 do 75 dni. Rozwój samca przebiega szybciej i trwa 36-42 dni. W naszych warunkach klimatycznych w ciągu roku rozwija się zwykle jedno pokolenie mątwików, jednakże w uprawach pod osłonami, gdzie warunki temperatury i wilgotności sprzyjają intensywnemu rozwojowi, rozwinąć się może kilka pokoleń.
- Osobniki młodociane J2 wnikają do korzeni roślin żywicielskich i tam przechodzą kolejne linienia J3 i J4, aż do uzyskania dojrzałości płciowej. Zapłodnione samice składają jaja, których liczba często przekracza 500 sztuk. Wewnątrz jaj odbywa się

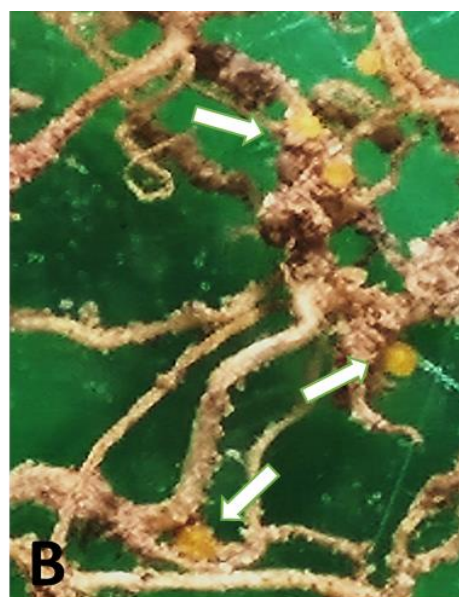
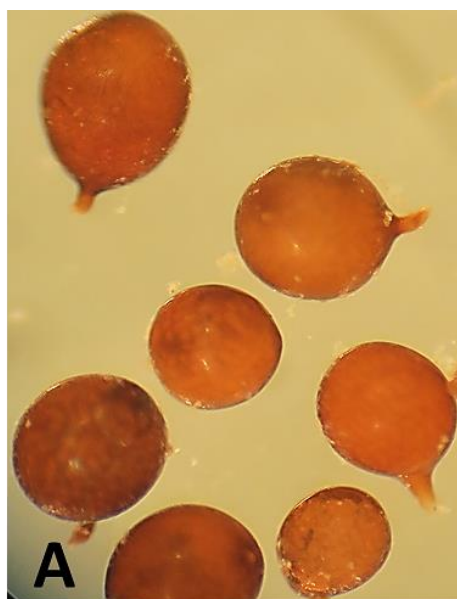
rozwój pierwszego stadium J1 i linienie do J2. Wylęganie larw inwazyjnych stymulowane jest przez wydzieliny korzeniowe roślin żywicielskich.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Obecność larw inwazyjnych oraz cyst określa się na podstawie badań gleby. Próby glebowe pobiera się z głębokości 30 cm. Z pola o powierzchni 1 ha chodząc zygzakiem należy pobrać próby z 10-30 punktów. Ziemię następnie należy wymieszać i do analizy laboratoryjnej przekazać 0,5-1 kg gleby.
- W przypadku, gdy w poprzednim sezonie na polu uprawiane były różne gatunki, czy też odmiany roślin lub gdy na polu widoczne są różnice, takie jak np. rodzaj gleby, próby powinny być pobrane oddzielnie. Należy pamiętać, aby próby były pobierane, gdy wilgotność gleby jest odpowiednia do prac polowych. Nie należy pobierać prób w warunkach suszy lub zalania wodą.
- W trakcie sezonu wegetacyjnego (od ok. drugiej połowy czerwca) na korzeniach roślin można również zaobserwować samice mątwika.
- Mątwik ziemniaczany jest organizmem kwarantannowym podlegającym obowiązkowi zwalczania. Wykrycie już pojedynczych osobników wiąże się z przedsięwzięciem odpowiednich środków zapobiegających jego rozprzestrzenieniu.

Terminy i sposoby zwalczania

- Ograniczanie liczebności mątwika ziemniaczanego polega na stosowaniu właściwego płodozmianu. Na glebach zasiedlonych przez mątwika nie powinno się uprawiać roślin żywicielskich częściej niż co 4-5 lat.
- W zmianowaniu zaleca się uprawę psianki stuliszolistnej (*Solanum sisymbriifolium*) oraz niektórych odmian gorczycy białej m.in. Bardena, Accent, Sirola, Radena.



Mątwik ziemniaczany: A - cysty, B – samice (Fot. A. Bogumił)

ROZTOCZE ROŚLINOŻERNE

1. **Pordzewiacz pomidorowy** – *Aculops lycopersici* (Tryon, 1917)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Występuje na roślinach z rodziny psiankowatych (Solanaceae), głównie z rodzaju *Lycopersicum* i *Solanum*. Znany jest także na powoju polnym (*Convolvulus arvensis*).
- W szklarniach znany jako szkodnik pomidora, od czasu do czasu sygnalizowany z terenu Polski.

Objawy żerowania

- Szpeciele żerują na pędach i liściach w dolnej partii rośliny, a także na owocach.
- Pod wpływem żerowania następuje ordzawienie poszczególnych organów rośliny, a często dochodzi do zniekształcenia liści i ich opadania.
- Uszkodzone rośliny mają mniejszy plon owoców i gorszej jakości.
- Odmiany pomidora, których liście są pokryte licznymi włoskami gruczołowymi są w mniejszym stopniu uszkodzane.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice kształtu wrzecionowatego, długości 0,16-0,18 mm, barwy żółtawej.
- Na tarczy grzbietowej z parą szczecin skierowanych do tyłu i wzorem złożonym z dwóch żeberk ułożonych równolegle w tylnej części tarczy i rozchodzących się na boki w przedniej części tarczy.
- Opistosoma złożona z około 30 półpierścieni na stronie grzbietowej i 60 półpierścieni na stronie brzusznej.
- Na zakończeniu stopy pazurek z 4 promieniami.

Zarys biologii

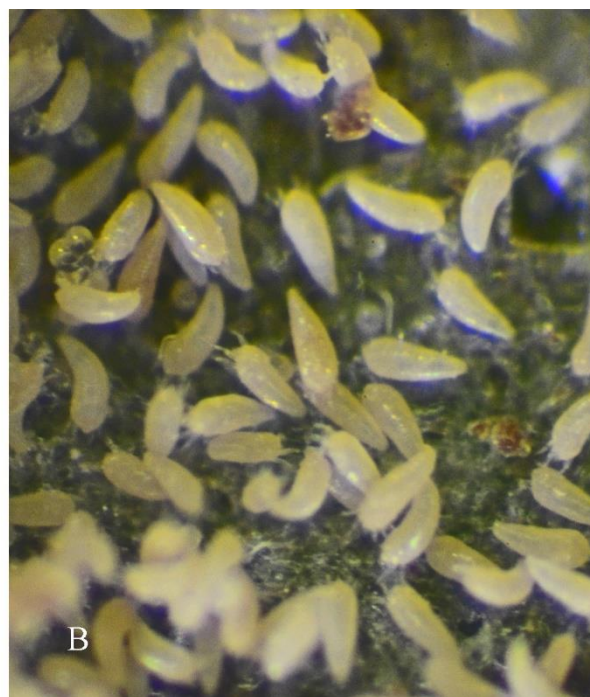
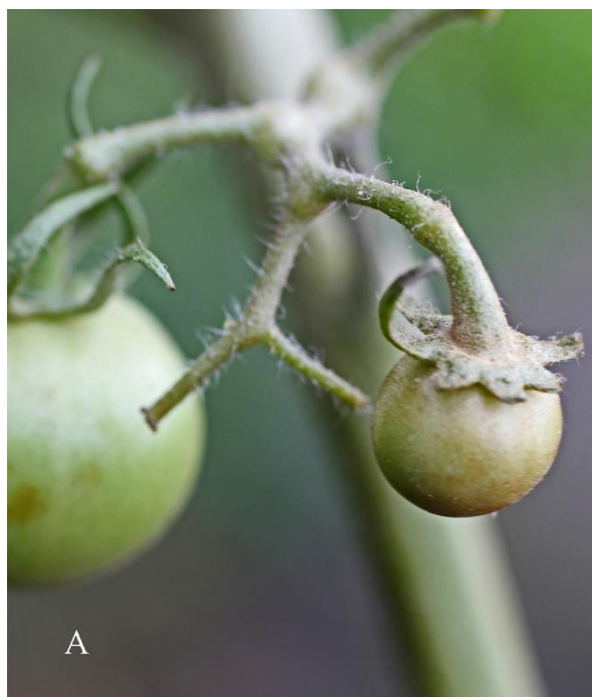
- Szpeciel zimuje w szklarniach.
- W ciągu roku rozwija kilka pokoleń, czas trwania jednego pokolenia wynosi około tygodnia.
- Samica składa 30-50 jaj.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przeglądanie 50 losowo wybranych roślin w szklarni o powierzchni do 400 m² przez pierwsze trzy miesiące po posadzeniu co tydzień, a następnie co 2 tygodnie pod kątem objawów żerowania szpecieli na liściach i owocach.
- Ocena stopnia zagrożenia uprawy: niskie 1-5 roślin, średnie 6-10 roślin i wysokie powyżej 10 roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- Dobór odmian pomidora o dużym zagęszczeniu włosków gruczołowych – są one mało podatne na pordzewiacza
- Usuwanie roślin z objawami żerowania szpecieli
- Środki polecane do zwalczania przędziorków ograniczają liczebność szpecieli



Pordzewiacz pomidorowy: A - uszkodzony zawiązek owocu (Fot. G. Łabanowski),
B - skupisko szpecieli na liście (Fot. W. Piotrowski)

2. **Przędziorek chmielowiec** – *Tetranychus urticae* Koch, 1836

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Roztocz ten występuje na ponad 300 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Szczególnie często spotykany na roślinach ozdobnych i warzywach uprawianych pod osłonami, w tym na pomidorze.

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy żerują na dolnej stronie liści opróżniając zawartość komórek miękiszowych. W tych miejscach na górnej powierzchni liścia tworzą się mozaikowate, żółte odbarwienia.
- Przy dużym nasileniu szkodnika liście całkowicie żółkną i opadają, a warunkach niskiej wilgotności powietrza są zasnute są przędzą.

Rozpoznanie szkodnika

- Ciało samic w okresie wegetacji (letnich) owalne, wypukłe, długości 0,4-0,6 mm, początkowo bezbarwne, później żółtozielonkawe z dwiema, ciemnymi plamami po bokach ciała na stronie grzbietowej.
- Ciało samic w okresie spoczynku (zimowych) podobnej budowy, ale barwy ceglastoczerwonej.
- Ciało samca owalne, ale tył ostro zakończony, nieco mniejszy od samic, długości 0,3-0,4 mm i znacznie jaśniejszy.
- Jaja kuliste, średnicy 0,14 mm, początkowo przezroczyste, potem żółtawe.
- Larwy podobne do osobników dorosłych, ale mniejsze i jaśniejsze z 3 parami odnóży.

Zarys biologii

- Zimują zapłodnione samice, pojedynczo lub w grupach, ukryte w resztkach roślinnych, pod grudkami podłoża, w matach i szczelinach konstrukcji szklarni.
- Wiosną, gdy temperatura powietrza wzrośnie do 12-13°C, a długość dnia przekroczy 14 godzin, samice wznawiają aktywność, przechodzą na rośliny i rozpoczynają składanie jaj.
- Rozwój jednego pokolenia w temperaturze 25 °C i wilgotności względnej powietrza około 70% trwa 9 dni.
- Samica w ciągu życia, które trwa 3-5 tygodni składa od 80 do 110 jaj. Rozwój pokolenia trwa od 10 do 60 dni, zależnie od temperatury i rośliny żywicielskiej. W sezonie wegetacyjnym rozwija się 5-6 pokoleń.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W szklarni o powierzchni do 400 m² należy wybrać losowo 50 roślin i sprawdzić obecność przędziorków na dolnej stronie liści w odstępach tygodniowych.
- Ocena zagrożenia uprawy: duże – 2-10% roślin z objawami zerwania lub zasiedlonymi przez przędziorka, średnie – 11- 20% roślin i duże powyżej 20% roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zależności od fazy rozwojowej roślin i stopnia zagrożenia uprawy podjąć decyzję o zwalczaniu metodą biologiczną po konsultacji z przedstawicielem firmy handlowej lub metodą chemiczną stosując dozwolone środki zgodnie z treścią etykiety na opakowaniu.



Przędziorki: A - objawy żerowania, B - samica i jaja przędziorka szklarniowca, C - samica formy letniej, larwy i jaja przędziorka chmielowca, D - samica formy zimowej przędziorka chmielowca (fot. G. Łabanowski)

3. Przędziorek szklarniowiec - *Tetranychus cinnabarinus* (Boisduval, 1867)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Przędziorek ten występuje znacznie rzadziej niż przędziorek chmielowiec i zasiedla głównie pomidora w uprawie pod osłonami.

Objawy żerowania

- Wskutek żerowania, na górnej stronie liścia pojawiają się wydłużone, różnego kształtu i wielkości żółte lub brunatne plamy, które mają ciemniejszy środek. Czasami jedna plama zajmuje większą część liścia. W miarę starzenia się plamy przebarwiają się na kolor brunatny.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice mają kolor ciemnoczerwony, natomiast samce są zmiennej barwy od jasnoczerwonej do pomarańczowej.
- Jajo po złożeniu jest przeźroczyste z zielonkawym odcieniem. W miarę dojrzewania zmienia barwę poprzez różową do ciemnoczerwonej.
- Larwy po wylęgu z jaj są przeźroczyste, starsze przybierają zielonkawo żółty odcień.

Zarys biologii

- W korzystnych warunkach rozwój trwa przez cały rok, nie ma stadium samicy zimującej.
- Jedno pokolenie rozwija się w ciągu 9-12 dni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu jak najwcześniejszego wykrycia przędziorków lub pierwszych objawów żerowania, rośliny należy przeglądać 50 roślin na powierzchni szklarni do 400 m² raz w tygodniu. Pierwsze obserwacje roślin należy rozpocząć bezpośrednio po posadzeniu rozsady i prowadzić systematycznie przez cały okres wegetacji.
- Ocena zagrożenia uprawy: duże – 2-10% roślin z objawami żerowania lub zasiedlonymi przez przędziorka, średnie – 11- 20% roślin i duże powyżej 20% roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- W zależności od fazy rozwojowej roślin i stopnia zagrożenia uprawy podjąć decyzję o zwalczaniu metodą biologiczną po konsultacji z przedstawicielem firmy handlowej lub metodą chemiczną stosując dozwolone środki zgodnie z treścią etykiety na opakowaniu.

OWADY ROŚLINOŻERNE

1. Mączlik szklarniowy - *Trialeurodes vaporariorum* (Westwood, 1856)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Mączlik szklarniowy występuje powszechnie, zasiedla około 250 gatunków roślin należących do 84 rodzin botanicznych. Największe szkody wyrządza na uprawach warzyw i roślin ozdobnych, głównie na oierzynie, ogórku, pomidorze, chryzantemie, fuksji, gerberze, a w ostatnich latach także na róży.

Objawy żerowania

- Larwy i osobniki dorosłe żerują na liściach wysysając sok roślinny z tkanek liścia. W wyniku żerowania następuje zahamowanie fotosyntezy, obniżenie intensywności asymilacji dwutlenku węgla (CO₂) i zmniejszenie intensywności oddychania.
- Efektem żerowania jest zahamowanie wzrostu pędów i pogorszenie jakości owoców.
- Podczas żerowania, wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające powierzchnię asymilacyjną roślin i zanieczyszczają owoce.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe długości 1,1-1,3 mm, przy czym samce są nieco mniejsze od samic. Ciało barwy jasnożółtej i - podobnie jak skrzydła, pokryte białym nalotem woskowym. Dwie pary skrzydeł o rozpiętości do 5 mm, czułki sięgają do 1/3 długości ciała.
- Jajo kształtu owalnego z wyrostkiem zwanym stylkiem, długości ok. 0,1 mm, początkowo barwy żółto-zielonej, przed wylęgiem larwy czarne. Jaja są wciskane stylem w tkankę i ułożone pionowo do powierzchni liścia.
- Wyróżnia się cztery stadia larwalne. Ciało larw owalne, lekko wypukłe. Pierwsze stadium larwalne długości około 0,3 mm, ma widoczne czułki oraz nogi, za pomocą których porusza się, barwy żółtawobiałej. Pozostałe stadia larwalne nie mają czulek i nóg. Trzecie stadium larwalne długości około 0,5 mm, pokryte warstwą białego wosku. Ostatnie stadium larwalne zwane puparium na powierzchni ciała ma 5-8 par długich wyrostków i czerwone oczy.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija się do 8 pokoleń. Rozwój jednego pokolenia, od jaja do postaci dorosłej trwa 3-5 tygodni. Optymalna temperatura rozwoju mieści się w zakresie 23-25°C.
- Samica w ciągu życia, które trwa 20-40 dni składa do 200 jaj na dolnej stronie liści, na gładkiej powierzchni układa jaja w okręgi, zaś na liściach liściach pokrytych włoskami,

jaja są rozrzucone na całej powierzchni liścia. Jaja są składane po 4-7 sztuki w lecie, i po 2 sztuki w pozostałych porach roku.

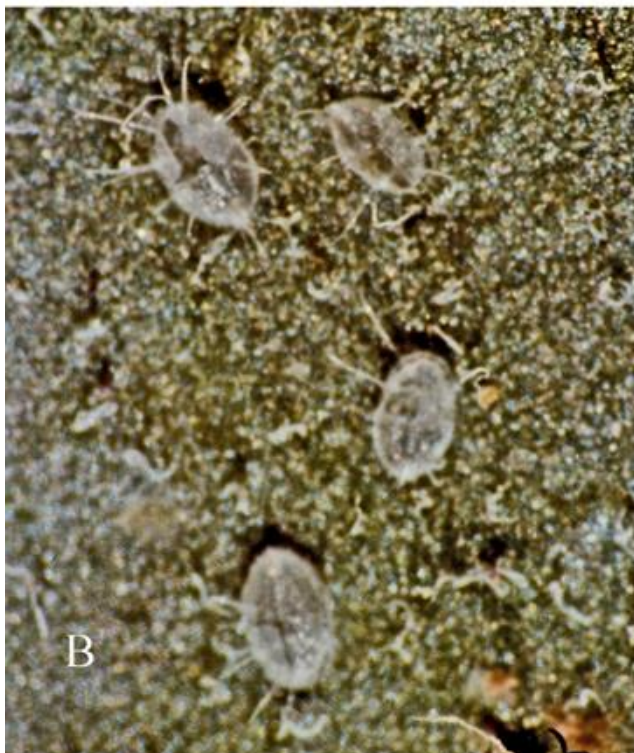
- W temperaturze wyższej niż 30°C, mączlik opuszcza szklarnie i zasiedla rośliny uprawne i chwasty znajdujące się w pobliżu, na których rozwija kolejne pokolenia. W końcu sierpnia powraca na rośliny uprawiane w szklarniach i namiotach foliowych.
- Larwy po wylęgu przemieszczają się na niewielkie odległości i osiadają w miejscu żerowania, gdzie przechodzą kolejne stadia rozwojowe, aż do przeobrażenia się w postać dorosłą.
- W zakresie temperatury optymalnej jajo rozwija się średnio 7,6 dnia, I stadium larwalne – 4,4 dnia, II stadium larwalne 4,9 dnia, III stadium larwalne – 3,9 dnia a rozwój puparium trwa 8,3 dnia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przez cały okres wegetacji co tydzień należy wybrać losowo 15 roślin w szklarni o powierzchni do 400 m² i przeglądać dolną i górną stronę liści w poszukiwaniu osobników dorosłych, pupariów i larw mączlika.
- Osobniki dorosłe można wykrywać i śledzić ich nasilenie na żółtych tablicach lepowych, które należy umieścić w liczbie jednej na 20–25 m² szklarni, bezpośrednio po wysadzeniu rozsady. W miarę wzrostu pomidora tablice należy podnosić, a w miarę zabrudzenia zmieniać.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie więcej niż 2 larw lub pupariów/cm² liścia.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia, mączlika zwalczać metodą biologiczną po konsultacji z przedstawicielem firmy handlowej lub chemiczną zalecanymi środkami ochrony roślin przestrzegając treści etykiety umieszczonej na opakowaniu.



A - Mączlik szklarniowy - osobnik dorosły, B - puste puparia
C - Mączlik poinsecjowy - osobnik dorosły, D - puparia (Fot. G. Łabanowski)

2. Mączlik poinsecjowy - *Bemisia tabaci* (Gennadius, 1889)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Pluskwiak z rodziny mączlikowatych (Aleyrodidae) w strefie umiarkowanej szkodnik upraw szklarniowych.
- Na świecie znane są dwa typy mączlika - *Bemisia tabaci*: typ B występujący w Azji Mniejszej – wektor szeregu wirusów i typ Q występujący w Europie – rejonie Morza Śródziemnego.
- W Polsce szkodnik ogórka i pomidora oraz wielu roślin doniczkowych, ale głównie poinsecji.
- Oba typy mączlika są wektorem wirusa - *tomato yellow leaf curl virus* (TYLCV), którego objawy są w postaci małych, nienormalnie rozwijających się liście i opadanie owoców.
- Mączlik poinsecjowy (rasy pozaeuropejskie) jest organizmem kwarantannowym, umieszczonym na liście A2 EPPO, który zgodnie z przepisami, musi być obligatoryjnie zwalczany.

Objawy żerowania

- Na dolnej stronie najniższych położonych liści żerują larwy wysysając sok roślinny, czego efektem są na górnej stronie blaszki liściowej są mozaikowate, żółte plamy.
- Podczas żerowania wydalaną jest tzw. rosa miodowa (odfiltrowane białko z soku roślinnego bogatego w węglowodany), na której rozwijają się grzyby sadzakowe.

Rozpoznanie szkodnika

- Prawidłowa identyfikacja gatunku mączlika jest możliwa na podstawie preparatu mikroskopowego wykonanego z puparium.
- Osobniki dorosłe długości około 1 mm, barwy żółtej, mają dwie pary białych skrzydeł, złożonych dachówkowato nad odwłokiem podczas spoczynku.
- Jaja kształtu gruszkowatego z wyrostkiem, długości 0,2 mm, po złożeniu białawe, z czasem brązowieją.
- Larwy owalne, lekko wypukłe, długości 0,3-0,6 mm, barwy żółtawobiałej. Pierwsze stadium larwalne ma nogi i porusza się po liściu.
- Ostatnie stadium zwane puparium długości 0,7 mm, ma zatokowaty brzeg ciała i na liściach gładkich brak szczecin na stronie grzbietowej, zaś na liściach z licznymi włoskami – 2-8 długich szczecin. Posiada czerwone oczy, co odróżnia puparium od pozostałych stadiów larwalnych.

Zarys biologii

- Samica składa w ciągu życia, które trwa do 60 dni do 160 jaj.
- Samce żyją znacznie krócej od samic, 9-17 dni.
- Larwy wylęgają się po 5-9 dniach w zależności od temperatury i wilgotności.
- Każde stadium larwalne trwa 2-4 dni z wyjątkiem puparium, które przekształca się w osobnika dorosłego po około 6 dniach.
- W ciągu roku może rozwinąć się 11-15 pokoleń.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Rozsadę przed posadzeniem w szklarni należy sprawdzić, czy na dolnych liściach nie ma larw mączlika.
- Po posadzeniu rozsady zawiesić żółte tablice lepowe w celu wykrycia osobników dorosłych.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia, mączlika zwalczać metodą biologiczną po konsultacji z przedstawicielem firmy handlowej lub chemiczną zalecanymi środkami ochrony roślin przestrzegając treści etykiety umieszczonej na opakowaniu.

3. Wciornastek zachodni - *Frankliniella occidentalis* (Pergande, 1895)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Przyłżeniec z rodziny wciornastkowatych (Thripidae) pochodzi z Ameryki Południowej, obecnie rozprzestrzeniony na wszystkich kontynentach. W Europie – Holandii wykryty po raz pierwszy w 1983 r.
- Wciornastek ten został zawleczony do kraju w 1986 r. na sadzonkach chryzantemy importowanej z Holandii. Od tego czasu rozprzestrzenił się w krótkim czasie w całym kraju niszcząc uprawy pod osłonami, głównie pomidora i roślin ozdobnych.
- Szkody wyrządzane przez tego wciornastka wynikały głównie z roznoszenia wirusa brązowej plamistości pomidora (TSWV – *tomato spotted wilt virus*).

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy żerują na liściach i płatkach kwiatowych opróżniając komórki mięskiszowe. W miejscach tych pojawiają się srebrzyste plamki i zawsze towarzyszą im czarne grudki odchodów.
- Samice składają jaja pod skórę owoców, co widoczne jest w postaci drobnej żółtej plamki.
- Larwy żerują na zawiązkach owoców i owocach pozostawiając ordzawienia.

Rozpoznanie szkodnika

- Identyfikacja gatunku wciornastka jest możliwa tylko na podstawie preparatu mikroskopowego.
- Osobniki dorosłe mają dwie pary wąskich skrzydeł otoczonych włoskami tzw. strzępiną.
- Samice długości 1,6–1,7 mm, wiosną i latem żółto-pomarańczowe z ciemnymi plamami na stronie grzbietowej odwłoka, w jesieni i zimą brązowe. Czułki 8-członowe żółto-brązowe z całkowicie brązowymi ostatnimi trzema członami. Na głowie i w każdym kącie przedplecza znajdują się długie i grube szczeciny. Na tylnym brzegu VIII tergitu odwłoka dobrze rozwinięty, kompletny, złożony z 10–14 długich zębów umieszczonych na szerokich podstawach.
- Samce długości 1,3 mm, prawie całkowicie żółty, z wąskim odwłokiem zakończonym aparatem kopulacyjnym. Sternity III–VII odwłoka z małymi, poprzecznymi, owalnymi polami gruczołowymi.
- Przedpoczwarka ma krótkie zawiązki skrzydeł, czułki wyprostowane do przodu. Poczwarka ma długie zawiązki skrzydeł, czułki zagięte do tyłu ciała.

- Larwy I stadium długości 0,65–1,20 mm, larwy II stadium długości 1,49–1,79 mm,, barwy żółtawobiałej. Czułki złożone z sześciu członów. Na każdym segmencie odwłoka 6-7 rzędów bardzo drobnych, owalnych wzgórków, brzeg segmentu gładki. Na tylnym brzegu IX segmentu odwłoka pierścień złożony z 16 ząbków znacznie dłuższych na stronie grzbietowej niż brzusznej.

Zarys biologii

- Samica składa jaja do tkanki liścia, pod skórę. Jedna samica składa 20-40 jaj.
- Cykl rozwojowy w 25 °C trwa 15 dni, w temperaturze 15 °C przedłuża się do 40 dni.
- W ciągu roku rozwija się do 12 pokoleń.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania osobników dorosłych służą żółte lub niebieskie tablice lepowe, które należy zawiesić nad roślinami w liczbie jednej na 20-25 m² powierzchni szklarni.
- Proóg zagrożenia należy określić na podstawie liczby osobników dorosłych w 30 kwiatostanach lub larw na 30 owocach pobranych losowo z roślin rosnących w szklarni o powierzchni do 400 m².
- Progiem zagrożenia jest więcej niż jeden osobnik dorosłych/kwiat lub więcej niż dwie larwy/owoc.
- Do monitorowania wciornastka zachodniego i wirusa brązowej plamistości pomidora należy użyć rośliny wskaźnikowej – petunii.

Terminy i sposoby zwalczania

- Bezpośrednio po wykryciu osobników dorosłych lub larw w liczebności przekraczającej wartości progu zagrożenia podejmujemy decyzję o zwalczaniu biologicznym lub chemicznym.

4. Wciornastek tytoniowiec - *Thrips tabaci* Lindeman, 1889

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Przyłżeniec z rodziny wciornastkowatych (Thripidae) rozprzestrzeniony na całym świecie. Znany przede wszystkim jako szkodnik cebuli i pora oraz warzyw kapustnych w uprawie polowej, ale także pomidora w uprawie pod osłonami.

Objawy żerowania

- Larwy i osobniki dorosłe żerują na dolnej stronie liści. W miejscach żerowania tworzą się nieregularne, białe plamy, na których rozrzucone są czarne grudki odchodów.
- Na owocach w miejscach składania jaj przez samice i żerowania larw pozostają drobne plamki i ordzawienia.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice z dwoma parami wąskich skrzydeł otoczonych długimi włoskami tzw. strzępioną. Ciało długości około 1,2 mm, forma letnia żółta lub jasnobrązowa, przy czym zawsze I człon 7-członowego czułka przezroczysty. Na tylnym brzegu tergitu VIII grzebień całkowity.
- Larwy kremowe z przyciemnieniami na czułkach, nogach i końcowych segmentach odwłoka. Na każdym segmencie odwłoka 8-10 rzędów małych wgórków, krawędź segmentu ząbkowana. Na IX segmencie odwłoka na stronie grzbietowej 18 ostro zakończonych ząbków.

Zarys biologii

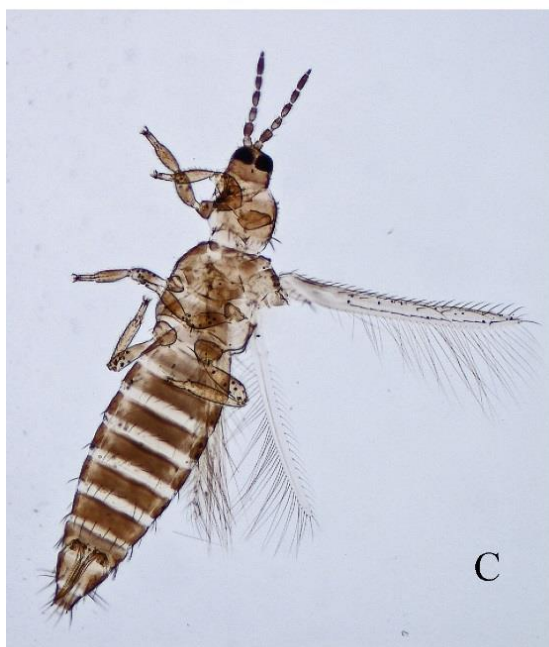
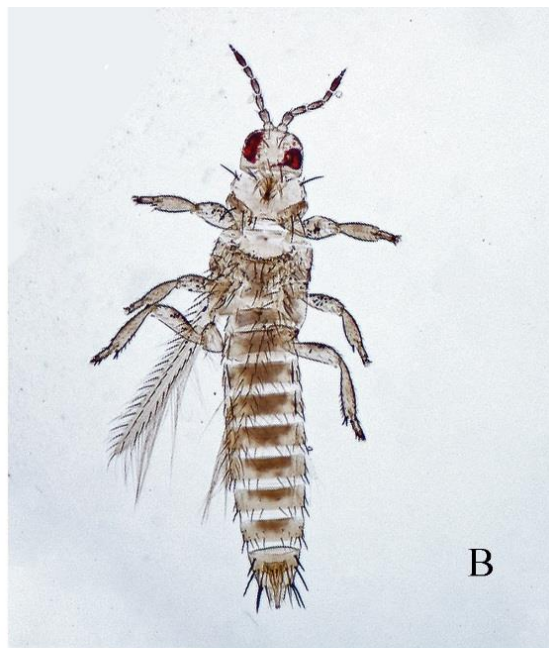
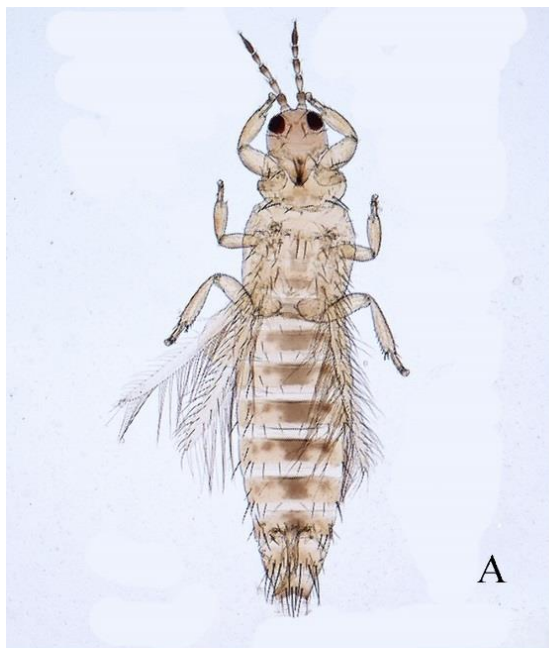
- W szklarniach rozwija się przez cały rok. W optymalnej temperaturze – 25-28 °C rozwój jednego pokolenia trwa 18 dni. W ciągu roku może rozwinąć się 10-12 pokoleń.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania osobników dorosłych wciornastka przydatne są żółte lub niebieskie tablice lepowe wyposażone w atraktant płciowy samicy. Na powierzchni 20-250 m² uprawy należy zawiesić jedną tablicę.
- Progiem zagrożenia jest odłowienie na jedną tablicę w ciągu tygodnia więcej niż 25-50 osobników dorosłych.
- Larw i uszkodzonych liści należy szukać przeglądając rośliny, a larw na dolnej stronie liści, w kwiatach na owocach. Na powierzchni do 400 m² uprawy należy przejrzeć 30 wybranych losowo roślin.
- Progiem zagrożenia jest 20-25 osobników dorosłych/kwiatostan lub 2 larwy/owoc.

Terminy i sposoby zwalczania

- Bezpośrednio po przekroczeniu progu zagrożenia podjąć decyzję o zwalczaniu biologicznym lub chemicznym.



Wciornastek zachodni: A - samica, B - samiec
Wciornastek tytoniowiec: C - samica, D - objawy żerowania (Fot. G. Łabanowski)

5. Mszyca brzoskwiniowa - *Myzus (Nectarosiphon) persicae* (Sulzer, 1776)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Mszyca dwudomna z rodziny mszycowatych (Aphididae), żywicielem pierwotnym są drzewa z rodzaju *Prunus*, głównie brzoskwinia, zaś żywicielem wtórnym rośliny zielne.
- W szklarniach występuje rasa anholocykliczna, która zimuje i rozmnaża się przez cały rok bez pokolenia obupłciowego.
- Szkodnik wielu roślin uprawianych pod osłonami i w gruncie. Spośród warzyw uprawianych w szklarniach występuje głównie na pomidorze, ogórku.
- Wektor wirusa mozaiki tytoniu (*tabacco mosaic virus*) i wirusa mozaiki ogórka (*cucumber mosaic virus*).

Objawy żerowania

- Wszystkie stadia rozwojowe i formy tworzą liczne skupiska tzw. kolonie na liściach, ogonkach liściowych, pąkach kwiatowych, wierzchołkach pędów i w kwiatostanach wysysając soki z roślin.
- W wyniku żerowania wzrost roślin jest zahamowany, liście i pędy skręcają się i żółkną, a kwiatostany nie są poprawnie wykształcone.
- Podczas żerowania mszyce wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające asymilację roślin.
- Oprócz bezpośrednich uszkodzeń roślin mszyca ta jest wektorem wielu wirusów wywołujących u roślin głównie mozaiki

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe długości 1,2-2,6 mm, barwy żółtawej lub zielonej, wierzchołki czułków oraz goleni i stóp słabo zabarwione. Guzki czołowe dobrze rozwinięte, zazwyczaj zbieżne, czasami prawie równoległe. Syfony lekko rozdęte, całkowicie jasne lub z zaciemnieniem na wierzchołku, 1,9-2,5 krotnie dłuższe od ogonka. Czułki sięgają najczęściej do nasady syfonów, wyrostek końcowy 2,8-4,5 razy tak długi jak podstawa. Ogonek podłużnie trójkątny, raczej zaokrąglony z 5-8 włoskami, najczęściej 6.
- Dzieworódki uskrzydłone, głowa i tułów ciemnobrązowe, odwłok żółtawozielony do żółtego z ciemnobrązową, dużą plamą na tergitach III-VI odwłoka. Golenie jasne z ciemniejszymi wierzchołkami. Syfony ciemne. Czułki długości ciała, wyrostek końcowy 2,8-4,3 razy tak długi jak podstawa, na III członie 6-17 ryngarii wtórnych

ułożonych w rzędzie na całej długości członu. Syfony 1,7-2,2 razy tak długie jak ogonek, sięgają do podstawy ogonka.

- Larwy są mniejsze, żółte, zielone lub różowe o syfonach krótkich i cylindrycznych.
- Nimfy z zawiązkami skrzydeł, barwy czerwonej.

Zarys biologii

- W niepełnym cyklu rozwojowym zimują samice dzieworodne w szklarniach.
- Żerują i rozmnażają się przez cały rok partenogenetycznie – samice bez zapłodnienia rodzą larwy.
- Optymalne warunki rozwoju to temperatura około 23 °C i wilgotność względna powietrza około 75%.
- W korzystnych warunkach samica rodzi 20-25 larw, a rozwój jednego pokolenia trwa około 12 dni.
- Największe nasilenie mszyc jest od II dekady do połowy lipca, a następnie od połowy września do późnej jesieni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia mszycy należy przeglądać wierzchołki pędów zwracając uwagę na zwinięte liście.

Terminy i sposoby zwalczania

- Ze względu na przenoszenie wirusów, wykrycie pierwszych kolonii mszycy na roślinach jest podstawą do podjęcia decyzji o zwalczaniu.

6. Mszyca smugowa - *Macrosiphum (Macrosiphum) euphorbiae* (Thomas, 1878)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Pluskwiak z rodziny mszycowatych (Aphididae) pochodzi z Ameryki Północnej, obecnie rozprzestrzeniony na całym świecie. Do Europy zawleczony w 1917 r.
- W strefie umiarkowanej i tropikalnej zasiedla ponad 200 gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących należących do ponad 20 rodzin. Znana jako szkodnik ziemniaka, pomidora i sałaty.
- Wektor chorób wirusowych powodowanych przez wirusy: potato virus Y (PVY) i beet yellows virus (BYV).

Objawy żerowania

- Larwy i bezskrzydłe dzieworódki żerują w grupach tzw. koloniach na liściach pędów wierzchołkowych wysysając sok.
- W wyniku żerowania następuje skrócenie liści i zahamowanie wzrostu pędów.
- Podczas żerowania wydalana jest rosa miodowa, która zanieczyszcza liście i owoce.
- Oprócz bezpośrednich uszkodzeń roślin mszyca ta jest wektorem wirusów.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe kształtu wrzecionowatego, długości 2.4-3.6 mm, barwy zielonej, błyszczące. Nogi, syfony i ogonek barwy ciała, ale często syfony na wierzchołkach ciemne. Czułki 6-członowe, dłuższe od ciała, jasne z ciemnymi wierzchołkami, na III członie przy podstawie 2-6 rynarii wtórnych. Syfony rurkowate z lekkim przewężeniem na wierzchołku i kilkoma rzędami wielokątnych komórek tworzących siatkę. Ogonek długi z 8-11 włoskami.
- Dzieworódki uskrzydłone długości 1,7-3,4 mm, zielonkawe do żółtobrazowych. Czułki 6-członowe, na III członie mają 10-18 rynarii wtórnych.

Zarys biologii

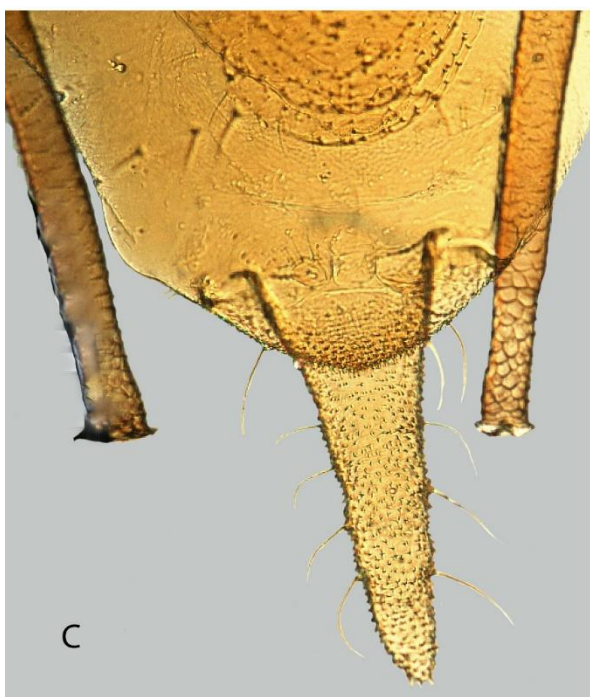
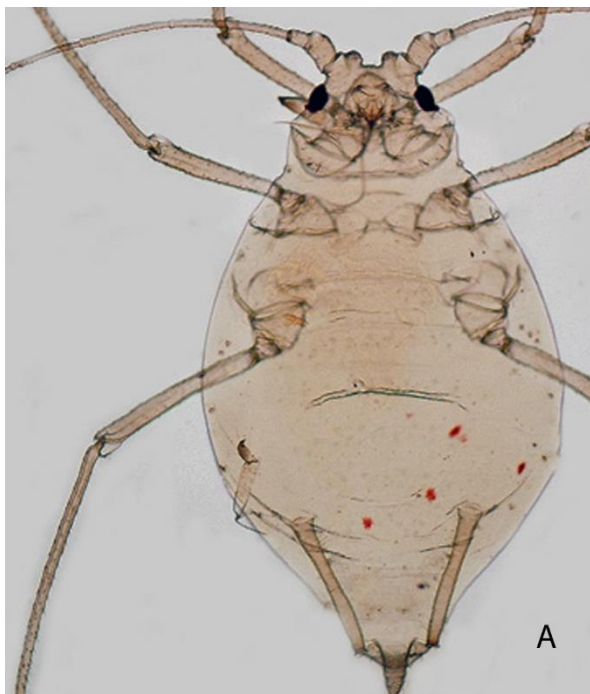
- Rozwój jednego pokolenia trwa 8-17 dni.
- Samica rodzi do 35 larw.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia mszycy należy przeglądać rośliny zwracając uwagę na wierzchołki i na nich zniekształcone liście.
- Fizyczną barierą do rozprzestrzeniania wirusów jest umieszczenie jednej żółtej tablicy lepowej na 60 roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- Ze względu na przenoszenie wirusów, wykrycie pierwszych kolonii mszycy na roślinach jest podstawą po podjęcia decyzji o zwalczaniu.



Mszycy brzoskwiniowa: A - dzieworódka bezskrzydła, B - dzieworódka uskrzydłona
Mszycy smugowa: C - tył ciała dzieworódki bezskrzydłej, D - kolonia złożona z larw i nimf (Fot. G. Łabanowski)

7. **Mszyca ziemniaczana** - *Aulacorthum solani* (Kaltenbach, 1843)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Pluskwiak z rodziny mszycowatych (Aphididae), dwudomny – żywicielem pierwotnym są naparstnice (*Digitalis purpurea* i *D. ambigua*), a żywicielem wtórnym – rośliny z rodziny psiankowatych, głównie ziemniak.
- Szkodnik wielu roślin uprawianych pod osłonami i w gruncie, spośród warzyw występuje na oierzynie, sałacie, papryce i czasami na pomidorze.
- Wektor wielu chorób wirusowych, między innymi powodowanych na wielu gatunkach roślin przez: potato leaf roll virus (PLRV) i cucumber mosaic virus (CMV).

Objawy żerowania

- Wszystkie stadia rozwojowe żerują w dużych skupiskach tzw. koloniach na dolnej stronie liści i na pędach.
- W wyniku żerowania liście fałdują się i odbarwiają, a wzrost roślin jest silnie zahamowany i często rośliny nie wytwarzają pąków kwiatowych i nie kwitną.
- Podczas żerowania wydalana jest rosa miodowa, na której rozwijają się grzyby sadzakowe.
- Oprócz bezpośrednich uszkodzeń roślin mszyca ta jest wektorem wielu wirusów.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe długości 1,8-3 mm, kształtu gruszkowatego, barwy żółtawej, jasnozielonej lub zielonej z ciemnozieloną plamą u nasady każdego z syfonów. Wierzchołki członów czułków, goleni, syfonów i stóp ciemne. Guzki czułkowe dobrze rozwinięte, równoległe. Czułki tak długie jak ciało lub nieco dłuższe, wyrostek końcowy 4-5,5 razy tak długi jak podstawa, na III członie 1-2 rynarii wtórnych. Syfony cylindryczne, zwężające się od szerokiej podstawy, barwy jasnej zakończone ciemnym kołnierzem, 2,1-2,5 razy dłuższe od ogonka. Ogonek długi z 7 szczecinami.
- Dzieworódki uskrzydłone długości 1,8-3 mm, głowa, tułów, czułki, nogi, syfony i ogonek jasne, odwłok zielony z wzorem złożonym z ciemnobrązowych plam i pasów. III człon czułków z 5-26 rynariami wtórnymi. Syfony i ogonek raczej wąskie. Ogonek z bardziej wyraźnym przewężeniem niż bezskrzydłe.
- Larwy są mniejsze od samic i różnią się głównie kształtem ogonka, żółtozielone z ciemnymi nogami i czułkami.

Zarys biologii

- W szklarniach występuje rasa anholocykliczna, której rozwój przebiega przez cały rok, a najliczniej występuje w marcu i kwietniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia mszycy należy przeglądać rośliny zwracając uwagę na zniekształcone liście na pędach wierzchołkowych.

Terminy i sposoby zwalczania

- Ze względu na przenoszenie wirusów, wykrycie pierwszych kolonii mszycy na roślinach jest podstawą do podjęcia decyzji o zwalczaniu.

8. Mszyca ogórkowa – *Aphis (Aphis) gossypii* Glover, 1877

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Pluskwiak z rodziny mszycowatych (Aphididae) rozprzestrzeniony na całym świecie.
- Występuje na wielu roślinach zielnych należących do ponad 90 rodzin z preferencją do roślin dyniowatych i wielu gatunków roślin ozdobnych uprawianych w szklarniach.
- Wektor ponad 50 wirusów, spośród których najważniejszy jest dla wielu roślin *Cucumber Mosaic Virus* (CMV).

Objawy żerowania

- Dzieworódki bezskrzydłe rodzą larwy, z którymi wspólnie tworzą skupiska tzw. kolonie. Wskutek intensywnego pobierania soku, liście żółkną i są zniekształcone, a wzrost roślin jest zahamowany.
- Podczas żerowania wydają obficie rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające znacznie powierzchnię asymilacyjną roślin.
- Oprócz bezpośrednich uszkodzeń roślin mszyca ta jest wektorem wielu wirusów.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe w zależności od warunków termicznych są zróżnicowane pod względem wielkości i barwy. Długość ciała waha się od 0,9-1,8 mm, w niskiej temperaturze są średnich rozmiarów, barwy czarniawo zielonej, ciemno zielonej lub mozaikowato zielonej. W temperaturze wysokiej lub przy dużym zagęszczeniu są małych rozmiarów, białawo żółte. Syfony są ciemne, ogonek jaśniejszy z 4-7 włoskami.
- Dzieworódki uskrzydłone. Czułki 6-członowe, na III członie rozmieszczonych jest 6-12 rynarii wtórnych, wyrostek końcowy jest 1,7-3,2 razy dłuższy od podstawy.
- Larwy I stadium mają 4-członowe czułki, larwy II stadium 5-członowe, larwy III stadium mają małe zawiązki skrzydeł, a larwy IV stadium dobrze wykształcone.

Zarys biologii

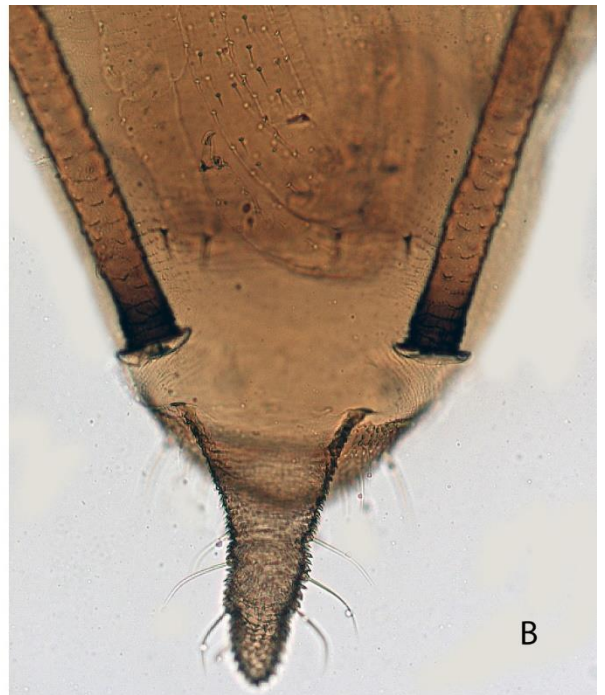
- Optymalną temperaturą do rozmnażania się jest 20-25 °C, w których samica rodzi 2,8 larwy/dzień.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustrację upraw prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółkniecie, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc.

Terminy i sposoby zwalczania

- Ze względu na przenoszenie wirusów, wykrycie pierwszych kolonii mszycy na roślinach jest podstawą po podjęcia decyzji o zwalczaniu.



Mszyca ziemniaczana: A - kolonia złożona z dzieworódek i larw, B - tył ciała dzieworódki uskrzydłonej; Mszyca ogórkowa: C- kolonia złożona z larw i dzieworódek bezskrzydłych, D - dzieworódka uskrzydłona (Fot. G. Łabanowski)

9. Tarczówka zielona - *Nezara viridula* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Pluskwiak z rodziny tarczówkowatych (Pentatomidae) występuje na wielu gatunkach roślin z różnych rodzin, ale z preferencją do rodziny bobowatych, ale także kapustowatych, wiechlinowatych, malwowatych i psiankowatych.

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy nakłuwają liście, stwarzając dogodne miejsce do infekcji bakterii i grzybów. Uszkodzone kwiaty opadają.
- W wyniku żerowania na zawiązkach, owoce przedwcześnie dojrzewają, są mniejsze i lżejsze. W miejscach nakłuc pojawiają się czerwono-żółte plamy.

Rozpoznanie szkodnika

- Jaja kształtu walcowatego, kremowe do żółtych, w miarę rozwoju zmieniają barwę na różową, a przed wylęgiem larw na jaskrawo pomarańczową.
- Larwy mają czułki 4-członowe. Ostatnie stadium ma zawiązki skrzydeł.
- Osobniki dorosłe o wymiarach 15x8 mm, mają czułki 5-członowe, barwę jednolicie jabłkowo-zieloną. Na przednim brzegu tarczki znajdują się trzy małe, białe kropki.

Zarys biologii

- Jaja składane są na dolną stronę liści w złoża w liczbie 30-130, które są zlepiane w 5-8 rzędów.
- Larwy wylęgają się po 4-5 dniach, a całkowity czas rozwoju wynosi 25-43 dni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia osobników dorosłych i larw należy przeglądać rośliny zwracając uwagę na nakłucia na liściach i zawiązkach owoców.
- Progiem zagrożenia jest 5% uszkodzonych owoców.
- Osobniki dorosłe i larwy można wykryć uderzając w rośliny nad podstawioną płachtą. Progiem zagrożenia jest jeden pluskwiak na 3 uderzenia w próbie 15 roślin wybranych losowo w 5 miejscach w szklarni..

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzje o zwalczaniu metodą chemiczną środkami dozwolonymi do zwalczania szkodników w uprawie pomidora pod osłonami..



Tarczówka zielona (Fot. G. Łabanowski)

10. Miniarka psiankowianka - *Liriomyza bryoniae* (Kaltenbach, 1858)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Muchówka z rodziny miniarkowatych (Agromyzidae) wielożerna, występuje na 119 rodzajach roślin należących do 31 rodzin, z preferencją do rodziny psiankowatych i dyniowatych. Znana głównie jako szkodnik pomidora szklarniowego, ale także wyrządza szkody w uprawie melona, ogórka i sałaty pod osłonami.

Objawy żerowania

- Mina luźna, nieregularnie zwinięta, często przechodzi przez nerwy boczne. Początkowo pojawia się na dolnej powierzchni liścia, a później rozwija się na górnej stronie blaszki liściowej.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki z jedną parą błoniastych skrzydeł długości 1,75-2,1 mm. Na głowie 3-członowe czułki, III człon mały, barwy żółtej; czoło jasnożółte, płytka orbitalna nieco ciemniejsza; szczeciny ciemieniowe na żółtym tle. Uda nóg jasnożółte z jasnobrązowymi poprzecznymi pasami. Śródtułów czarny, połyskujący.
- Larwy beznogie, typu czerwia, długości do 3 mm, barwy kremowej, tylne przetchlinki z 7-12 porami.
- Bobówki żółtawobrazowe, na każdej tylnej przetchlince 7-12 eliptycznych wyrostków.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija do 4 pokoleń, rozwój jaja trwa 4-8 dni, larwy 7-13 dni, bobówki w zależności od pory roku od 3-9 tygodni.
- Samica za pomocą pokładełka umieszcza w tkance liścia jaja, w ok. 15% nakłuć. W ciągu życia, które trwa 12 dni składa około 100 jaj w przeciągu 7 dni.
- Larwy przechodzą 4 stadia, a ich rozwój trwa 10 dni.
- Przepoczwarczenie poza miną, larwa opuszcza ją górną stroną liścia. Stadium poczwarki trwa 36-65 dni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed posadzeniem rozsady, należy dokładnie ją obejrzeć, czy nie ma na niej śladów pożerowania i składaniu jaj przez samice oraz pierwszych „min”.
- W celu wykrycia pierwszych muchówek, nad roślinami należy umieścić żółte tablice lepowe, które należy sprawdzać w odstępach tygodniowych.
- W celu wykrycia miejsc żerowania i składania jaj oraz pierwszych min, należy przeglądać rośliny w różnych miejscach.

- Progiem zagrożenia jest więcej niż 5% roślin z objawami żerowania stwierdzonych w próbie 30 roślin losowo wybranych na powierzchni do 400 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzje o zwalczaniu chemicznym zalecanymi środkami ochrony roślin.



A



B



C



D

Miniarka psiankowianka: A, B - objawy żerowania larw, C - bobówka, D - muchówka
(Fot. G. Łabanowski)

11. Miniarka szklarniówka - *Liriomyza huidobrensis* (Blanchard, 1926)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Muchówka z rodziny miniarkowatych (Agromyzidae) pochodzi z Ameryki Południowej. W Europie znana jest od 1989 r. Umieszczona jest na liście organizmów kwarantannowych EPPO A2.
- Występuje na wielu gatunkach roślin zielnych należących do 15 rodzin, w tym na pomidorze uprawianym pod osłonami.
- W Polsce stwierdzana okresowo, głównie na roślinach ozdobnych uprawianych w szklarniach.

Objawy żerowania

- Larwy żerują wewnątrz liści wygryzając nieregularne korytarze tzw. Miny. Mina jest nieregularnie serpentynowata, tworzona pomiędzy nerwami liścia u jego podstawy, biegnąca faliście pomiędzy górną i dolną stroną liścia.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki z jedną parą, błoniastych skrzydeł długości 1,7-2,3 mm. Śródtułów czarny, matowy. Na głowie 3-członowe czułki, III człon czułka bardzo ciemny; czoło żółtopomarańczowe, górna część płytki orbitalnej ciemniejsza niż dolna; szczeciny ciemieniowe na ciemnym tle. Uda nóg żółte z czarnymi pasami poprzecznymi.
- Larwy III stadium o wymiarach 3,2x1 mm, żółtawo-pomarańczowe, tylne przetchlinki z 6-9 porami.
- Bobówka długości 1,6-3,3 mm i szerokości 0,7-1,1 mm, jasno brązowa do prawie czarnej.
- Jaja owalne o wymiarach 0,3x0,1 mm, przezroczyste.

Zarys biologii

- Samice składają jaja do wnętrza liścia w 15% nakłuc, które wykonała podczas odżywiania się soki roślinnym. Jedna samica składa 100-130 jaj.
- Optymalna temperatura do żerowania i składania jaj mieści się w granicach 21-32 °C. W temperaturze 10 °C samice nie składają jaj.
- Wszystkie stadia rozwojowe giną, jeżeli temperatura przez kilka tygodni utrzymuje się poniżej 0°C lub powyżej 40 °C.
- Rozwój jednego pokolenia trwa w temperaturze 30 °C trwa 14 dni, a w temperaturze 14 °C przedłuża się do ponad 2 miesięcy.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed posadzeniem rozsady, należy sprawdzić, czy na liściach nie ma objawów żerowania samic w postaci białych punktów lub larw w postaci „min”.
- W okresie wegetacji w szklarni należy umieścić żółte tablice lepowe w celu wykrycia pierwszych osobników dorosłych i sprawdzać je w odstępach tygodniowych.
- Przez cały okres uprawy, należy przeglądać rośliny w celu wykrycia pierwszych punktów żerowania samic lub „min” na liściach powodowanych przez larwy.
- Progiem zagrożenia jest więcej niż 5% roślin z objawami żerowania stwierdzonych w próbie 30 roślin losowo wybranych na powierzchni do 400 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzję o zwalczaniu chemicznym zalecanymi środkami ochrony roślin.

12. Miniarka ciepłolubka - *Liriomyza trifolii* (Burgess, 1880)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Muchówka z rodziny miniarkowatych (Agromyzidae) umieszczona jest na liście organizmów kwarantannowych EPPO A2.
- W Polsce występowała powszechnie w latach osiemdziesiątych, głównie na gerberze. Pomidor zasiedlany był sporadycznie.

Objawy żerowania

- Samice żerują na górnej powierzchni liści pozostawiając okrągłe, barwy białej punkty o średnicy ok. 0,2 mm, najczęściej kilka do kilkunastu w części wierzchołkowej liścia.
- Larwy żerują wewnątrz liścia, w jego górnej warstwie, w miękiszu palisadowym. Objawem żerowania są długie i kręte korytarze, barwy białej z widocznymi, ciemnymi grudkami odchodów. Jest to tzw. mina, której korytarze leżą blisko siebie stwarzając wrażenie miny placowej umieszczona w części wierzchołkowej liścia.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki z jedną parą błoniastych skrzydeł, długości 1,3-1,7 mm. Śródtułów czarny, matowy z szarym odcieniem. Na głowie 3-członowe czułki, III człon mały, barwy żółtej; czoło i płytka orbitalna żółta; szczeciny ciemieniowe na żółtym tle. Uda nóg żółte.
- Larwy beznogie, typu czerwia, długości do 3 mm, początkowo przezroczysta, później żółtopomarańczowa, przetchlinki tylne trójkątne z wyciągniętym wierzchołkiem i 3 porami, przy czym dwa zewnętrzne są wydłużone.
- Bobówki złocistobrązowe.

Zarys biologii

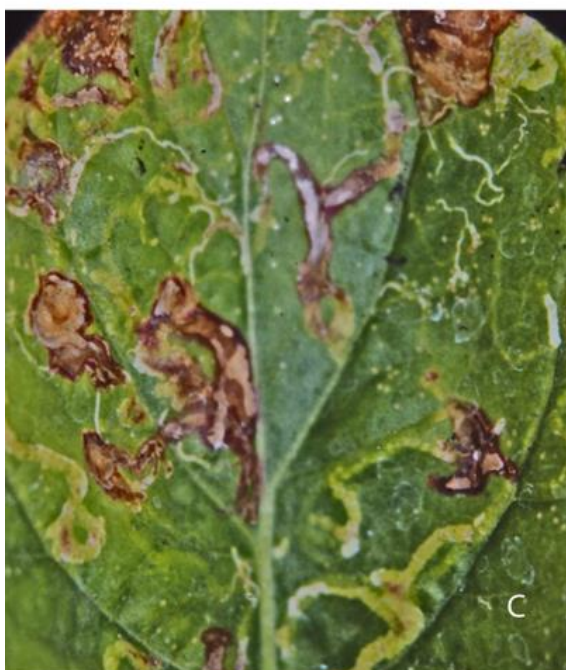
- Przepoczwarczenie w podłożu, rzadziej wewnątrz liścia, na końcu „miny”. Osobniki dorosłe pojawiają się po około 3 tygodniach.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia muchówek nad roślinami należy rozwiesić żółte tablice lepowe.
- Progiem zagrożenia jest więcej niż 5% roślin z objawami żerowania stwierdzonych w próbie 30 roślin losowo wybranych na powierzchni do 400 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzję o zwalczaniu chemicznym zalecanymi środkami ochrony roślin.



Miniarka szklarniówka: A - uszkodzony liść przez larwy, B - punkty żerowania samicy;
Miniarka ciepłolubka: C - uszkodzony liść przez larwy, D - bobówka (Fot. G. Łabanowski)

13. Miniarka ogrodówka – *Chromatomyia horticola* (Goureau, 1851)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Muchówka z rodziny miniarkowatych (Agromyzidae) występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin zielnych należących do 17 rodzin z preferencją rodziny astrowatych, bobowatych i kapustowatych.
- Często stwarza zagrożenie dla pomidora w uprawie tunelowej.

Objawy żerowania

- Larwy żerują wewnątrz liścia w jego górnej warstwie wyjadając tkankę w kształcie długiego, nitkowatego, białego korytarza, wewnątrz którego widoczne są rozrzucone, ciemne odchody.

Rozpoznanie szkodnika

- Larwy cylindryczne, zwężające się w części przedniej z wypukłościami na końcach ciała, na których umieszczone są przetchlinki przednie i tylne. W części przedniej umieszczony jest aparat głowowo-gardzielowy, który składa się z żuwaczek z zębami skierowanymi do przodu oraz skrzydełek brzusznych skierowanych do tyłu.

Zarys biologii

- Przepoczwarczenie wewnątrz miny na jej końcu, niejednokrotnie przednie przetchlinki wystają na zewnątrz dolnej strony liścia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wczesnego wykrywania muchówek służą żółte tablice lepowe.
- W celu wykrycia żerowania samic na liściach i pierwszych min należy przeglądać rośliny.
- Progiem zagrożenia jest więcej niż 5% roślin z objawami żerowania stwierdzonych w próbie 30 roślin losowo wybranych na powierzchni do 400 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzje o zwalczaniu chemicznym zalecanymi środkami ochrony roślin.



Miniarka ogrodówka: A - liść uszkodzony przez larwę, B - muchówka
(Fot. G. Łabanowski)

14. Piętnówka brukiewka – *Lacanobia (Diataraxia) oleraceae* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl z rodziny sówkowatych (Noctuidae) wielożerny, występuje na wielu gatunkach roślin, ale preferuje należące do rodziny komosowatych i rdestowatych.
- Stwarza zagrożenia w uprawie polowej i szklarniowej pomidora.

Objawy żerowania

- Gąsienice początkowo zeskrobują miękisz, później wygryzają dziury w liściach, a także wgryzają się w dojrzewające owoce.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 35-45 mm, przednie skrzydła czerwono-brązowe do purpurowo-brązowych z małymi, żółtawymi plamkami i białawymi liniami z tyłu, skrzydła tylne brązowawo-szare.
- Gąsienice długości do 40 mm, zielone, żółtawobrzązowe lub brązowe, drobno punktowana białymi i mniej gęsto czarnymi kropkami. Linie grzbietowa i przygrzbietowe jasne, linia przetchlinkowa szeroka i żółta lub pomarańczowo-żółta ciemno obrzeżona od góry, przetchlinki białe obrzeżone na czarno, głowa jasnobrązowa.
- Poczworki długości 16-19 mm, ciemnobrązowe do czarnych i brzeżnie punktowana, kremaster z parą tępych wyrostków.
- Jajo zielonkawe, półkoliste, lekko żebrowane i siateczkowane.

Zarys biologii

- W szklarniach ogrzewanych motyle pojawiają się od końca stycznia.
- Samice składają jaja w duże złoża od 30-200 jaj na dolną stronę liści.
- Po 1-2 tygodniach wylęgają się larwy, które zeskrobują liście żerując gromadnie na dolnej stronie. Od II stadium rozchodzą się i żerują pojedynczo, po kilku tygodniach osiągają dojrzałość. Najwięcej larw od lipca do września.
- Przepoczwarzenie w papierowatych kokonach w podłożu lub wśród resztek roślinnych.
- W korzystnych warunkach kolejne pokolenie motyli w jesieni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania motyli należy nad roślinami zawiesić pułapki typu Delta z atraktantem płciowym samicy.
- W celu wykrycia gąsienic należy przeglądać 30 roślin wybranych losowo w 10 miejscach szklarni.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie więcej niż jednej gąsienicy/roślinę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu.



Piętnówka brukwianka - gąsienica
(Fot. G. Łabanowski)

15. Blyszczka pomidorówka – *Chrysodexis chalcites* (Esper, 1789)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl z rodziny sówkowatych (Noctuidae) jest gatunkiem migrującym pochodzenia tropikalnego.
- Spektrum roślin żywicielskich jest dość szerokie, są to głównie rośliny zielne, ale znany jest w Europie od II połowy XX wieku jako groźny szkodnik pomidora.
- W Polsce wykryty po raz pierwszy w połowie czerwca 2000 r., w szklarni produkcyjnej w rejonie Warszawy na trzykrotce pasiastej (*Tradescantia zebrina*), prawdopodobnie zawleczony z Holandii.
- W 2006 r. obserwowany w szklarni z uprawą pomidora zlokalizowaną w pobliżu Lublina.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują nocą na liściach wygryzając duże, nieregularne dziury, pozostawiają na nich także grudki ciemnego kału.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości przednich skrzydeł 32-35 mm, barwy żółtobrunatnej ze złocistym połyskiem, pośrodku każdego ze skrzydeł - dwie srebrzyste plamki podobnej wielkości. Tylne skrzydła brunatne z żółtawą strzępiną i brunatnymi plamkami na niej.
- Jaja po złożeniu białe, przed wylęgiem gąsienic zielone.
- Gąsienice długości do 38 mm, młodsze stadia barwy żółtej, starsze zielone z ciemnozielonymi liniami biegnącymi wzdłuż ciała, głowa szara.
- Poczworka długości 20 mm, barwy czarnej w białym kokonie, który z czasem ciemnieje.

Zarys biologii

- Samice w temperaturze 25°C składają 640 jaj pojedynczo lub w małych grupach na dolną stronę liści.
- Gąsienice wylęgają się po 3 dniach, ale w niskiej temperaturze prawie po miesiącu.

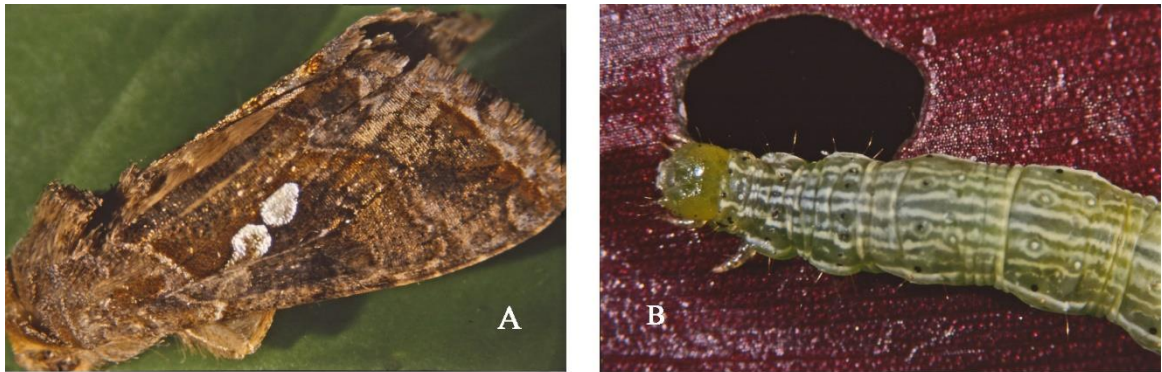
Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania samców motyli w szklarniach należy wykorzystać pułapki feromonowe, które należy umieścić w szklarni od maja do sierpnia sprawdzając co tydzień, czy nie zostały złapane motyle.
- W celu wykrycia gąsienic należy przeglądać 30 roślin wybranych losowo w 10 miejscach szklarni.

- Progiem zagrożenia jest wykrycie więcej niż jednej gąsienicy/roślinę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu.



Blyszczka pomidorówka: A - motyl, B - gąsienica (fot. G. Łabanowski)

16. Blyszczka jarzynówka – *Autographa gamma* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl z rodziny sówkowatych (Noctuidae) szeroko rozpowszechniony w Europie, Azji i Północnej Afryce.
- Występuje na ponad 300 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących.
- W Polsce szkodnik wielu warzyw uprawianych w polu i pod osłonami, w tym pomidora.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują na liściach wygryzając w nich duże, nieregularne dziury.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 35-40 mm, przednie skrzydła szarawobrązowe do welwetowo czarnych, często z odcieniem purpurowym, na każdym skrzydle srebrny znaczek w kształcie litery gamma, tylne skrzydła jasnobrązowe z szeroką brązowo czarną lub czarniawą obwódką.
- Larwy długości 35-45 mm, barwy zielonej do czarniawo zielonej z jasnymi nieregularnymi liniami wzdłuż grzbietu i białawymi lub żółtawymi liniami przetchlinkowymi.
- Poczwarzka długości 12-19 mm, czarna lub czarniawo brązowa, kremaster buławkowaty z zakrzywionymi hakami.

Zarys biologii

- Zimują najczęściej gąsienice w glebie, chociaż mogą także poczwarki.
- Motyle pojawiają się w maju lub czerwcu, samice składają jaja pojedynczo lub w małe grupy na liściach.
- Po 1-2 tygodniach wylęgają się larwy, które żerują głównie nocą na liściach, pąkach i kwiatach.
- Po miesiącu larwy przepoczwarczają się w jedwabistym kokonie przy roślinie.
- Po 1-2 tygodniach pojawiają się motyle.
- Rozwój jednego pokolenia trwa około 5 tygodni. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania motyli należy zawiesić nad roślinami pułapki typu Delta z atraktantem płciowym samicy.
- W celu wykrycia gąsienic, należy przeglądać 30 roślin w 10 miejscach szklarni.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie 0,3-1 gąsienicy/roślinę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu



Blyszczka jarzynówka: A - uszkodzone liście, B - młoda gąsienica, C - starsza gąsienica, D - motyl (Fot. G. Łabanowski)

17. Ślonecznica orężówka - *Helicoverpa armigera* (Hübner, 1808)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Umieszczona na liście organizmów kwarantannowych EPPO A2.
- Zakres roślin żywicielskich dość szeroki, spośród roślin uprawnych pomidor, ziemniak, tytoń, kukurydzę i wiele roślin ozdobnych.
- W Polsce stwierdzona na kukurydzy w południowej części kraju.
- Zagroza uprawie pomidora pod osłonami.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin wygryzając nieregularne dziury w liściach i kwiatach, a także wgrzyzają się w pędy, pąki kwiatowe i owoce.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 35-40 mm, samice pomarańczowo brązowe, samce zielonkawo szare, na przednich skrzydłach brązowa przepaska, a na brzegu 7-8 czarniawych kropek. Na obrzeżu tylnych skrzydeł ciemny pas.
- Gąsienice I i II stadium żółtawobiałe do czerwonawobrzązowych.
- Wyrośnięte gąsienice długości 30-40 mm, głowa brązowa, mozaikowata, wzdłuż grzbietu wąski, czarny pas, po bokach jasny pas. Na ciele krótkie, kolczaste wyrostki niewidoczne gołym okiem.
- Poczwarzka długości 14-18 mm, na końcu kremaster złożony z dwóch kolców.
- Jaja o średnicy 0,4-0,6 mm, żółtawobiałe, błyszczące z 24 podłużnymi żeberkami, przed wylęgiem gąsienic ciemnobrązowe.

Zarys biologii

- Zimuje poczwarka w podłożu.
- Motyle pojawiają się w kwietniu-maju i są aktywne do października.
- Samice składają kilkaset jaj na różnych częściach roślin.
- W optymalnej temperaturze – 27-28 °C larwy wylęgają się po 3 dniach.
- Rozwój jednego pokolenia trwa nieco dłużej niż miesiąc. W ciągu roku rozwijają się 2-4 pokolenia.

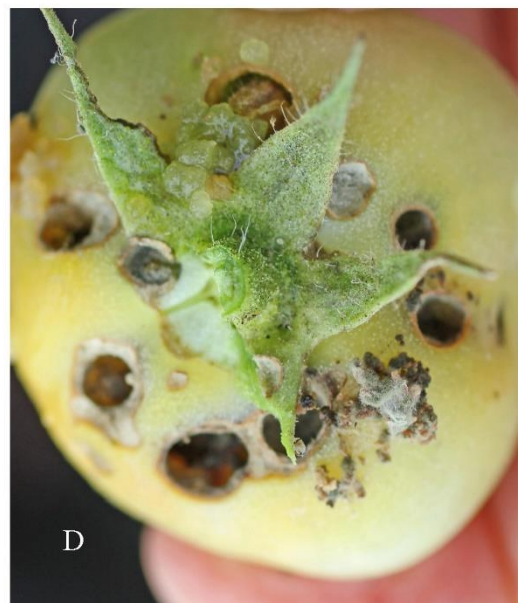
Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

Do wykrywania motyli należy stosować pułapki feromonowe typu Delta lub kubelkowe, które należy zawiesić w szklarni w liczbie jednej na 300-500 m² uprawy.

- Pułapki umieścić około 20 cm nad roślinami i w miarę wzrostu roślin należy je podnosić.
- W celu wykrycia gąsienic przeglądać 40 losowo wybranych roślin w 4 miejscach.
- Próg zagrożenia jest określony na więcej niż 5% uszkodzonych owoców przez gąsienice lub wykrycie więcej niż jednej gąsienicy/roślinę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu



Słonecznica orężówka: A - motyl, B - gąsienica na liściu, C - gąsienica na owocu, D - uszkodzony owoc (Fot. G. Łabanowski)

18. Światłówka naziemnica - *Spodoptera exigua* (Hübner, 1808)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl z rodziny sówkowatych (Noctuidae) pochodzi z południowo-wschodniej Azji.
- Zagrożone są uprawy pomidora i innych roślin uprawianych pod osłonami.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują na liściach i owocach. Młode gąsienice żerują gromadnie i szkieleтую liście, starsze żerują pojedynczo i wygryzają nieregularne dziury w liściach i wgryzają się w dojrzewające owoce.

Rozpoznanie szkodnika

- Jaja są okrągłe, barwy białej do szarawej.
- Gąsienice przechodzą 5 stadiów rozwojowych i każde ze stadiów trwa 1,5-3 dni. Gąsienice I i II stadium są jasnozielone lub żółte.
- Poczworka długości 15-20 mm, jasno brązowa.
- Motyle o rozpiętości skrzydeł 25-30 mm, przednie skrzydła marmurkowato szare lub brązowe z nieregularnym wzorem przepasek i jasnej plamki w kształcie fasoli. Skrzydła tylne szare lub białe z ciemną obwódką.

Zarys biologii

- Samice składają jaja po 2-3 dniach na dolną stronę liści w złoża liczące 50-150 sztuk. Jedna samica składa 300-600 jaj w ciągu 3-7 dni.
- Z jaj, po 2-3 dniach wylęgają się gąsienice.
- Stadium poczwarki trwa 6-7 dni.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania motyli zawiesić nad roślinami pułapki typu Delta wyposażone w atraktant płciowy samicy.
- W celu wykrycia gąsienic, należy przeglądać 40 roślin wybranych losowo w 4 miejscach szklarni.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie pierwszych gąsienic.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu

19. Sówka bawełnowka egipska - *Spodoptera littoralis* (Boisduval, 1833)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl z rodziny sówkowatych (Noctuidae) pochodzenia tropikalnego i subtropikalnego.
- Do Europy zawleczony na sadzonkach chryzantemy, w Holandii wykryty w 1996 r. W 2007 r. do Izraela na owocach oierzyny importowanych z Cypru.
- W Polsce wykrywana kilkakrotnie na importowanych roślinach doniczkowych: aralii, figowcu i szeflerze, ale po raz pierwszy w 2009 r. .
- Groźna dla warzyw uprawianych pod osłonami, w tym pomidora.

Objawy żerowania

- Gąsienice początkowo wygryzają drobne dziury w liściach, później całkowicie je szkieletują.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 40 mm, przednie skrzydła czarniawo-brązowe z jaśniejszymi znaczkami i często z purpurowym cieniem, tylne skrzydła białe.
- Gąsienice długości 40-45 mm, jasnobrązowa do czarnawobrązowej, drobno cętkowana na białą, linie grzbietowe i podgrzbietowe pomarańczowo brązowe przerwane na I i VIII segmencie przez czarne plamki, a inne segmenty przez żółte kropki, każda graniczy od góry z czarną plamą, żółte plamki i czarne plamki na II i VIII segmencie, linia podprzetchlinkowa szeroka i czerwono-brązowa, formy ciemne czarniawobrązowe.
- Poczwarka długości 16-20 mm, czerwono-brązowe.

Zarys biologii

- Jaja składane w duże grupy na dolną stronę liści i przykryte łuskami z odwłoka samicy.
- Po kilku dniach wylęgają się larwy, które żerują przez 2-4 tygodnie.
- Przepoczwarczenie w jedwabistych kokonach. Po 2 tygodniach pojawiają się dorosłe.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W celu wykrycia motyli, należy zawiesić pułapki typu Delta z atraktantem płciowym samicy lub umieścić samolówki świetlne.
- W celu wykrycia gąsienic, należy przeglądać 40 roślin wybranych losowo w 4 miejscach szklarni.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie pierwszych gąsienic.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu pierwszych samców w pułapkach i przekroczeniu progu zagrożenia przez gąsienice podejmujemy decyzję o zwalczaniu

20. Skośnik pomidorowy - *Tuta absoluta* (Meyrick, 1917)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Motyl ten pochodzi z Ameryki Południowej, w Europie – Hiszpanii został po raz pierwszy wykryty w 2006 roku.
- W Polsce po raz pierwszy stwierdzony w 2013 roku w szklarniach w południowo-wschodniej części kraju na pomidorze szklarniowym, w Polsce centralnej wykryty w 2015 roku.
- Poza pomidorem, roślinami żywicielskimi są inni przedstawiciele rodziny psiankowatych: bakłażan, papryka.

Objawy żerowania

- Gąsienice żerują głównie wewnątrz liścia wyjadając miękisz w formie placowej miny. Przy dużej liczebności mogą uszkadzać łodygi i zielone owoce. Często poza uszkodzeniem skórki owocu, wgryzają się do jego wnętrza.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice są długości ok. 6 mm i rozpiętości skrzydeł 10 mm, barwy szarawobrazowej z ciemniejszymi cętkami. Samce są nieco mniejsze i ciemniejsze.
- Gąsienice po wylęgnięciu się są długości 0,5 mm, barwy żółtawej. W ostatnim stadium osiągają długość około 9 mm, są żółtozielone, lekko różowawe na stronie grzbietowej z ciemną tarczką karkową.
- Poczworka długości około 6 mm, jasnobrązowa.

Zarys biologii

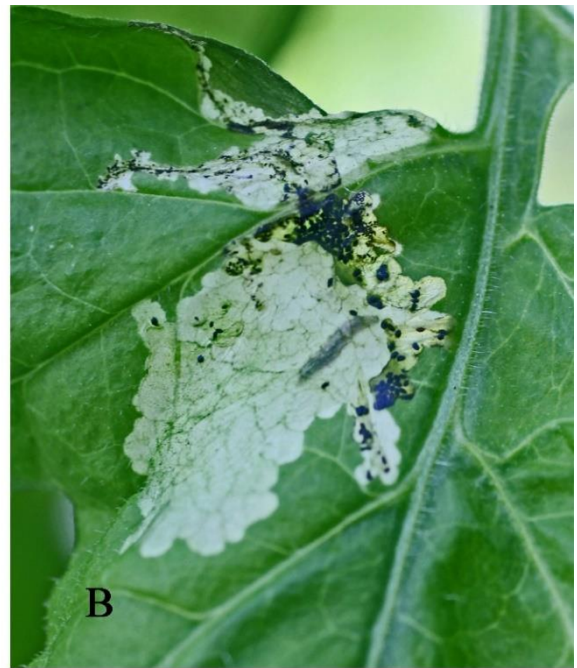
- Rozwój jednego pokolenia trwa 24-38 dni w zależności od temperatury.
- Samica w ciągu życia składa 250-260 jaj na liściach pomidora.
- Motyle są aktywne w nocy, gdy temperatura jest wyższa niż 9°C.
- Gąsienice przepoczwarzają się w różnych miejscach na roślinie i w podłożu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania motyli i obserwacji lotu i liczebności służą pułapki typu Delta z feromonem do odławiania samców.
- Skośnik pomidorowy znajduje się na liście organizmów kwarantannowych EPPO A2, ale w Polsce nie jest on szkodnikiem kwarantannowym.
- Progiem zagrożenia jest odłowienie w ciągu tygodnia więcej niż 30 motyli/pułapkę lub uszkodzenie więcej niż 5% owoców.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po przekroczeniu progu zagrożenia należy podjąć decyzję o zwalczaniu.



Skośnik pomidorowy: A - uszkodzony liść przez gąsienice, B - „mina” z larwą,
C - gąsienica, D - motyl (fot. G. Łabanowski)

IV. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

W uprawie szklarniowo – tunelowej pomidora występuje często nieprawidłowy wzrost roślin spowodowany zaburzeniami fizjologicznymi przypominający objawy wywołane przez czynniki patogeniczne (grzyby, bakterie, wirusy). Zaburzenia fizjologiczne mogą dotyczyć całej rośliny ale najczęściej obserwowane są na liściach, kwiatostanach i owocach pomidora.

1. Sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców pomidora

Objawy zaburzenia

- na wierzchołkach niedojrzałych owoców, kilku lub wielu, najczęściej najstarszych pojawiają się suche, zapadnięte plamy barwy początkowo brązowej, później czarnej.

Przyczyny zaburzenia

- niedobór wapnia (Ca) w owocach, w warunkach ograniczonej wilgotności lub wahań wilgotności powietrza i podłoża.

Zapobieganie i działanie

- unikać nawożenia roślin nawozami zawierającymi azot w formie amonowej.
- rośliny regularnie podlewać utrzymując stały poziom wilgotności
- w okresie kwitnienia i owocowania (zawiązywanie owoców) regularnie opryskiwać rośliny preparatami zawierającymi związki wapnia (0,5 % saletra wapniowa, 0,4 % chlorek wapnia, 0,3 % BioCal, nawozy wapniowe z aminokwasami, nawozy z mrówczanem wapnia).



Sucha zgnilizna wierzołkowa owoców
pomidora (Fot. G. Łabanowski)

2. Nierównomierne wybarwienie owoców pomidora

Objawy zaburzenia

- nierównomierne wybarwianie skórki owoców na 1, 2 i 3 gronie roślin intensywnie rosnących w formie plam i smug.
- po przekrojeniu owocu widoczne jest nierównomierne wybarwienie miąższu lub duże, białe jego fragmenty, szczególnie w obrębie piętki.

Przyczyny zaburzenia

- nadmiar formy amonowej azotu (N-NH_4), niedobór potasu (K), niewłaściwy stosunek azotu do potasu (N:K) i magnezu (Mg)
- przegrzanie owoców w okresie owocowania, jeżeli temperatura powietrza przez kilka godzin jest wyższa niż $36\text{ }^{\circ}\text{C}$ lub przechłodzenie, jeżeli temperatura przez dłuższy czas utrzymuje się poniżej $16\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Zapobieganie

- uregulowanie poziomu składników, dokarmianie potasem do zawartości 4,5-6% w suchej masie liści, nie przenawożenie formą amonową azotu
- w okresie wysokich temperatur należy zadbać o odpowiednie osłonięcie owoców cieniając uprawę w czasie największego nasłonecznienia.

3. Zniekształcenie owoców

Objawy zaburzenia

- owoce są zniekształcone w rejonie piętki, w miejscach deformacji tworzy się skorkowacenie.

Przyczyny zaburzenia

- zaburzenia hormonalne w okresie kwitnienia i owocowania.

Zapobieganie i działanie

- utrzymywanie prawidłowej temperatury, zwłaszcza w okresie kwitnienia
- dostosowanie liczby trzmieli do liczby roślin i aktualnie kwitnących kwiatów
- bezwzględne przestrzeganie zaleceń co do stężenia organicznych stymulatorów wzrostu i rozwoju roślin.



Zniekształcenie owoców (Fot. G. Łabanowski)

4. Pękanie owoców

Objawy zaburzenia

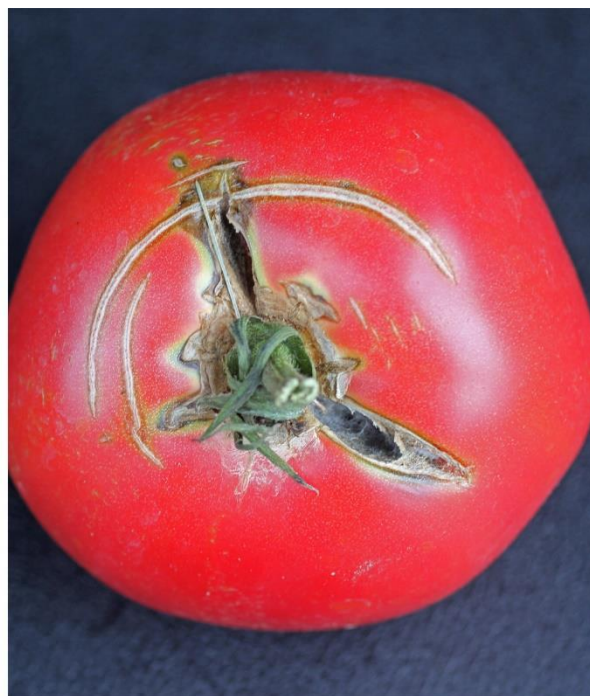
- skórka owoców dorastających pęka wokół zagłębienia szypułkowego lub promieniście wzdłuż owocu

Przyczyny zaburzenia

- nieprawidłowy pobór wody, zbyt duże wahania wilgotności i temperatury powietrza

Zapobieganie

- utrzymanie odpowiedniego bilansu wody w podłożu w ciągu doby, zwłaszcza w okresie dużych wahań temperatury.
- W okresie dojrzewania pomidorów wilgotność powietrza powinna wynosić nie mniej niż 65%.



Pękanie owoców (Fot. G. Łabanowski)

5. Nieprawidłowy wzrost i rozwój kwiatostanów, kwiatów i zawiązków

Objawy zaburzenia

- Kwiaty w kwiatostanach są zniekształcone i nie w pełni rozwinięte, często zasychają.

Przyczyny zaburzenia

- nieodpowiednie warunki świetlne lub/i termiczne, problemy w pobieraniu składników pokarmowych

Zapobieganie

- prawidłowe warunki produkcji rozsady, ze szczególnym uwzględnieniem warunków świetlnych, odpowiednio zbilansowane żywienie roślin w trakcie uprawy, unikanie przegrzewania roślin (temp. $>27^{\circ}\text{C}$).



Nieprawidłowy wzrost i rozwój kwiatostanów
(Fot. G. Łabanowski)

V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Niedobory składników pokarmowych można dokładnie zdiagnozować przeprowadzając analizę chemiczną materiału roślinnego. Niedobory można również rozpoznać na podstawie zewnętrznych objawów.

1. Niedobór azotu (N)

Objawy niedoboru

- hamuje wzrost roślin i obniża plonowanie
- powoduje jasnozieloną barwę liści, a następnie chlorozę i ich żółknięcie (zmiany te rozpoczynają się od liści starszych i posuwają się do góry)
- cienkie łodygi i wyrastające pędy
- obfite kwitnienie, ale słabe zawiązywanie owoców i ich niedorastanie
- kwiatostany daleko oddalone od siebie
- wyrastanie liści pod kątem ostrym w stosunku do łodygi
- korzenie są długie ale słabo rozgałęzione.

Z czym można pomylić

- niedobór fosforu w postaci czerwonych nerwów na młodych liściach i żółknięcie starszych liści może być mylony z niedoborem azotu
- niedobór siarki w postaci chlory całych roślin może być trudny do odróżnienia od niedoboru azotu

Przyczyny niedoboru

- brak w podłożu lub utrudnione pobieraniu azotu na skutek słabo rozbudowanego lub zniszczonego systemu korzeniowego w wyniku nadmiernego zasolenia lub zbyt niskiego odczynu podłoża (pH).

Zapobieganie i działanie

- Sadzić rozsadę z dobrze rozbudowanym systemem korzeniowym.
- Sprawdzać regularnie poziom zasolenia i odczyn podłoża.



Objawy niedoboru azotu na liściach
(Fot. J. Dyśko)

2. Niedobór fosforu (P)

Objawy niedoboru

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

Z czym można pomylić

- chloroza na starszych liściach powodowana przez niedobór potasu i magnezu może być mylona z niedoborem fosforu, ale nie jest ona tak wyraźnie mozaikowata

Przyczyny niedoboru

- brak możliwości pobrania fosforu z podłoża przy niskiej temperaturze i niewłaściwym odczynie podłoża (zbyt kwaśnym lub bardzo zasadowym).
- podłoże o niskiej zawartości substancji organicznej.
- Słabo rozwinięty system korzeniowy.

Zapobieganie i działanie

- utrzymywać temperaturę optymalną dla uprawy. Przy zbyt niskiej temperaturze włączyć ogrzewanie.
- optymalnego odczynu (zarówno zbyt wysokiego pH powyżej 7,5 jak i niskiego pH poniżej 5,0).



Objawy niedoboru fosforu na liściach i pąkach kwiatowych (Fot. J. Dyśko)

3. Niedobór potasu (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.

Z czym można pomylić

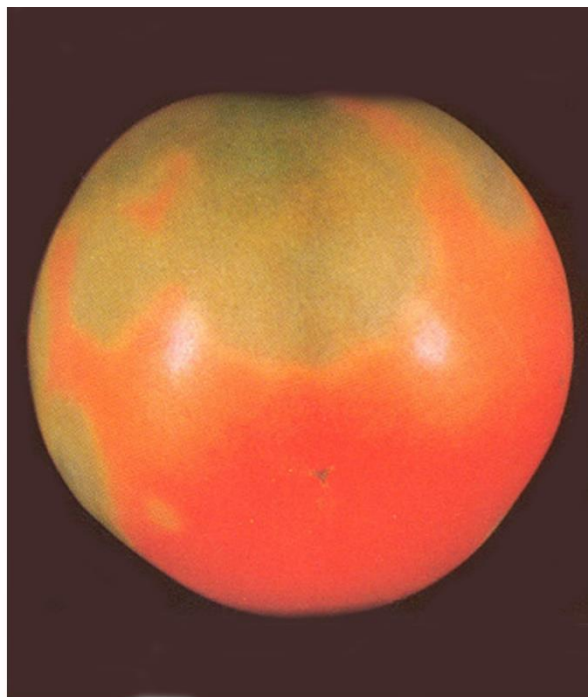
- mozaikowate chlorotyczne plamy lub drobne nekrotyczne plamki pomiędzy nerwami liści średniego wieku są przyczyną niedoboru magnezu.

Przyczyny niedoboru

- Piaszczyste i lekkie podłoże o niskim odczynie (kwaśne) lub gliniaste.
- Podłoże zasolone.

Zapobieganie i działanie

- Przed sadzeniem rozsady przygotować odpowiednie podłoże.
- W trakcie uprawy sprawdzać poziom zasolenia podłoża.



Objawy niedoboru potasu na liściu i na owocu pomidora (Fot. J. Dyśko)

4. Niedobór magnezu (Mg)

Objawy niedoboru

- pierwsze objawy niedoboru rozpoczynają się na liściach starszych w środkowej części rośliny odbarwieniem liści między nerwami. Nerwy liści wraz z przylegającymi do nich tkankami pozostają zielone a pozostała część blaszki liściowej przebarwia się na kolor żółty.
- przy znacznym deficycie magnezu ogonki stają się kruche a liście stopniowo zasychają i odpadają.
- przy dłużej trwającym niedoborze magnezu owoce nie dorastają do typowej wielkości i przy szypułce zaczynają matowieć.

Z czym można pomylić

- objawy niedoboru potasu w postaci nekrotycznych smug pomiędzy nerwami otoczonych chlorotycznym zabarwieniem na starszych liściach można pomylić z objawami niedoboru magnezu.

Przyczyny niedoboru

- Podłoże zbyt piaszczyste i kwaśne, bogate w potas
- Podczas uprawy niekorzystne warunki pogody: zimno i wilgotno.

Zapobieganie i działanie

- rośliny opryskać siarczanem magnezu lub saletrzaną formą magnezu w celu zwiększenie jego zawartości w okresie kształtowania 3 grona.



Objawy niedoboru magnezu na liściach (Fot. J. Dyśko)

5. Niedobór wapnia (Ca)

Objawy niedoboru

- objawia się ciemną plamą na wierzchołku owocu, która z czasem się powiększa tworząc coraz większy zgniły obszar jest to najczęściej występujące zaburzenie fizjologiczne roślin tzw. sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców pomidora.
- deformacja i żółknięcie najmłodszych liści
- zahamowanie wzrostu wierzchołka roślin,
- osłabienie systemu korzeniowego.

Z czym można pomylić

- podobne objawy daje niedobór boru powodując zamieranie wierzchołków pędów, ale na wyrośniętych liściach nie obserwuje się objawów niedoboru tego pierwiastka; jedynie młode liście są zgrubiałe, kruche i często chlorotyczne.

Przyczyny niedoboru

- zbyt kwaśne podłoże
- zbyt wysoki poziom potasu i magnezu w podłożu

Zapobieganie i działanie

- utrzymanie właściwego odczynu podłoża
- umiarkowane nawożenie nawozami zawierającymi potas i magnez.



Objawy niedoboru wapnia na liściach rozsady i starszych liściach (Fot. J. Dysko)



6. Niedobór siarki (S)

Objawy niedoboru

- Niedobór siarki powoduje objawy podobne do niedoboru azotu co objawia się przede wszystkim żółknięciem liści i zahamowaniem wzrostu roślin.

Z czym można pomylić

Niedobór azotu powoduje również zahamowanie wzrostu i żółknięcie całych roślin.

Jednak przy niedoborze azotu na młodych liściach żyłki są czerwone, czego nie obserwuje się na liściach starszych.

Przyczyny niedoboru

- Podłoże lekkie, piaszczyste o małej zawartości substancji organicznej i niskim odczynie – kwaśne.
- Słabo napowietrzane podłoże.

Zapobieganie i działanie

- Przygotować odpowiednie podłoże przed posadzeniem rozsady.
- W trakcie uprawy sprawdzać odczyn podłoża i utrzymywać odpowiedni jego poziom.

7. Niedobór żelaza (Fe)

Objawy niedoboru

- chloroza najmłodszych liści (młode liście początkowo jasnozielone, następnie żółkną i bieleją)
- następuje zahamowanie wzrostu,
- wierzchołek rośliny się nie rozwija,
- nie wykształcają się grona kwiatowe i nie zawiązują się grona.

Z czym można pomylić

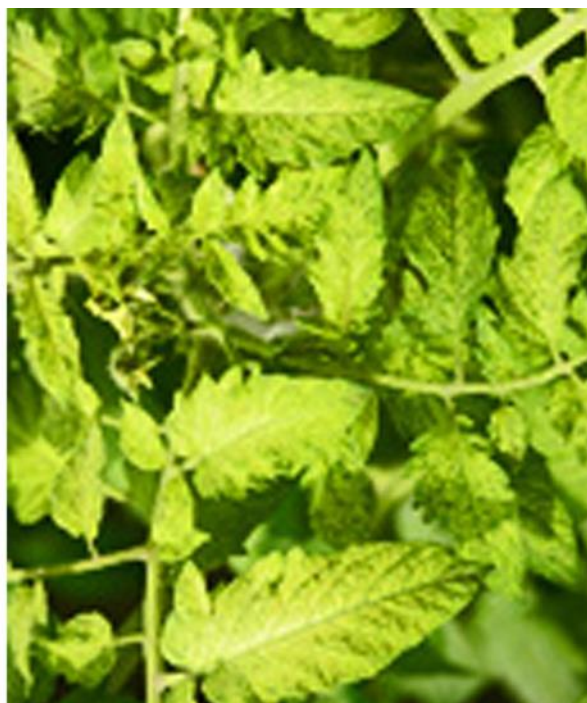
- Niedobór boru powoduje zamieranie wierzchołków liści i chlorozę liści, ale chloroza nie jest tak wyraźna pomiędzy nerwami jak w przypadku niedoboru żelaza.

Przyczyny niedoboru

- zbyt wysoki odczyn podłoża
- zbyt wysoka zawartość w podłożu miedzi, manganu i cynku.

Zapobieganie i działanie

- opryskiwanie roślin chelatem żelaza.
- utrzymywanie niezbyt kwaśnego odczynu podłoża



Objawy niedoboru żelaza na liściach (Fot. J. Dyśko)

8. Niedobór manganu (Mn)

Objawy niedoboru

- podobnie jak przy niedoborze żelaza występuje chloroza liści z tym że nie obejmuje ona najmłodszych liści tylko liście w górnej partii rośliny ale już wyrosnięte.
- blaszki liściowe są cieńsze od normalnych,
- pąki kwiatowe i zawiązki owoców brązowieją i opadają.

Z czym można pomylić

- Niedobór miedzi również powoduje chlorozę między nerwami opadanie starych liści, ale wyraźnie więdnących, co nie pojawia się przy niedoborze manganu.

Przyczyny niedoboru

- Podłoże o zbyt wysokim odczynie.
- Warunki uprawy niesprzyjające – zimno i wilgotno.

Zapobieganie i działanie

- rośliny należy opryskiwać siarczanem magnezu lub chelatem manganu.



Objawy niedoboru manganu na młodych i starych liściach (Fot. J. Dyśko)

9. Niedobór boru (B)

Objawy niedoboru

- deformacja i zamieranie wierzchołków roślin
- opadanie zawiązków
- pękanie i kruchość liści
- żółknięcie starszych liści łącznie z nerwami
- powstawanie ciemnych plam na owocach

Z czym można pomylić

- podobne objawy na liściach powoduje niedobór cynku lub niewielki niedobór żelaza

Przyczyny niedoboru

- podłoże piaszczyste i zasadowe, ubogie w substancję organiczną.
- W podłożu zbyt wysoki poziom azotu i wapnia.

Zapobieganie i działanie

- Przed posadzeniem roślin podłoże nawieźć boraksem lub nawozem zawierającym bor
- W trakcie uprawy, rośliny opryskać chelatem boru.



Objawy niedoboru boru na liściach i owocu (Fot. J. Dyśko)

10. Niedobór miedzi (Cu)

Objawy niedoboru

- więdnienie wierzchołków roślin
- niebieskozielona barwa liści
- zwijanie się liści do góry w charakterystyczne rurki
- drobnienie liści i zwiększenie ich sztywności

Z czym można pomylić

- chloroza między nerwami może być podobna jak przy niedoborze magnezu lub manganu.

Przyczyny niedoboru

- zbyt wysokie nawożenie azotowe.

Zapobieganie i działanie

- opryskiwanie roślin nawozem zawierającym miedź lub chelatem miedzi.

11. Niedobór cynku (Zn)

Objawy niedoboru

- redukcja liści z nieregularnie zasychającymi plamami
- wydłużone lancetowate liście zwisające do dołu
- występowanie chlorozy na starszych liściach
- charakterystyczne podwijanie się brzegów liści ku górze
- opadanie kwiatów i zawiązków

Z czym można pomylić

- delikatne pomiędzy nerwami mozaika na starych liściach może być pomyłona z wczesnymi objawami niedoboru potasu.

Przyczyny niedoboru

- podłoże organiczne o odczynie zasadowym (pH powyżej 7,5) lub kwaśnym (pH poniżej 5,0), nadmierne nawożenie fosforem.
- w trakcie uprawy niekorzystne warunki – zimno i wilgotno.

Zapobieganie i działanie

- Utrzymanie właściwego odczynu podłoża
- kilkakrotne nawożenie nawozem zawierającym cynk, jednak najlepiej dolistnie chelatem cynku.



Objawy niedoboru cynku (Fot. J. Dyśko)

12. Niedobór molibdenu (Mo)

Objawy niedoboru

- jasne przebarwienia między nerwami liści zaczynające się od wierzchołka rośliny
- zgrubiałe blaszki liściowe.

Z czym można pomylić

- podobne objawy występują przy niedoborze azotu.
- Nekroza na brzegu liścia i pomiędzy nerwami na starszych liściach może być pomyłona z zasoleniem podłoża lub toksycznością boru.

Przyczyny niedoboru

- Zbyt niski odczyn podłoża, pH poniżej 5,5.

Zapobieganie i działanie

- Utrzymywanie odczynu podłoża na poziomie wyższym niż 5,5.
- Opryskiwanie roślin chelatem molibdenu.

V. LITERATURA

- Brzeski M.W. 1998. Nematodes of Tylenchina in Poland and temperate Europe. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa, 397 pp.
- Brzeski M.W. 1993. Nematologia rolnicza. Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, Warszawa, 87 pp.
- Karssen, G. 2002. The plant-parasitic nematode genus *Meloidogyne* Göldi, 1892 (Tylenchida) in Europe. Brill Academic Publishers, Leiden, 157 pp.
- Kleiber T. Diagnoza i zapobieganie deficytowi składników pokarmowych u pomidora i papryki. http://e-warzywnictwo.pl/index.php/diagnoza-i-zapobieganie-deficytowi-skladnikow-pokarmowych-u-pomidora-i-papryki_11317.html
- Robak J., Wiech K. 1999. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress Sp. z o.o., 346 s.
- Szwejdą J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN, Warszawa, 252 ss.

V. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH POMIDORA W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy BBCH	Warzywa psiankowate: pomidor
Kielkowanie 0	000	Suche nasiona
	01-001	Początek pęcznienia nasion
	03-003	Koniec pęcznienia nasion
	05-005	Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
	07-007	Hypokotyl z liścieniami (kielek) przebija okrywę nasienną
	09-009	Liścienie przedostają się na powierzchnię gleby
Rozwój liści 1	09-100	Liścienie całkowicie rozwinięte
	10-101	Pierwszy liść właściwy na pędzie głównym całkowicie rozwinięty
	11-102	Rozwinięty drugi liść właściwy na pędzie głównym
	12-103	Rozwinięty trzeci liść właściwy na pędzie głównym
	1-10	Fazy trwają aż do...
	19-109	Rozwiniętych 9 lub większa liczba liści na pędzie głównym
Rozwój pędów bocznych 2	21-201	Widoczny pierwszy pęd boczny pierwszego rzędu
	22-201	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...
	2NX	Widoczne X-ty pęd boczny N-tego rzędu
Rozwój kwiatostanu 5	51-501	Widoczny pierwszy pąk kwiatowy
	52-502	Widoczny drugi pąk kwiatowy
	53-503	Widoczny trzeci pąk kwiatowy
	5-50	Fazy trwają aż do...
	59-509	Widoczny 9 pąk kwiatowy (skala 3-stopniowa)
	510	Widoczny 10 pąk kwiatowy
	51	Fazy trwają aż do...
	519	Widoczny 19 pąk kwiatowy
Kwitnienie 6	61-601	Otwarty pierwszy kwiat
	62-602	Otwarty 2 kwiat
	63-603	Otwarty 3 kwiat
	6-60	Fazy trwają aż do...
	69-609	Otwarty 9 kwiat (skala 3-stopniowa)
	610	Otwarty 10 kwiat
	61	Fazy trwają aż do...
	61-619	Otwarty 19 kwiat
Rozwój owoców 7	71-701	Pierwszy owoc osiągnął typową wielkość i kształt
	72-702	2 owoc osiągnął typową wielkość i kształt
	73-703	3 owoc osiągnął typową wielkość i kształt

	7-70	Fazy trwają aż do...
	79-709	9 lub więcej owoców osiągnęło typową wielkość i kształt (skala 2-stopniowa) 9 owoc osiągnął typową wielkość i formę (skala 3-stopniowa)
	710	10 owoc osiągnął typową wielkość i kształt
	71	Fazy trwają aż do...
	719	19 owoc osiągnął typową wielkość i kształt
Dojrzewanie nasion i owoców 8	81-801	10% owoców uzyskuje typową barwę
	82-802	20% owoców uzyskuje typową barwę
	83-803	30% owoców uzyskuje typową barwę
	84-804	40% owoców uzyskuje typową barwę
	85-805	50% owoców uzyskuje typową barwę
	86-806	60% owoców uzyskuje typową barwę
	87-807	70% owoców uzyskuje typową barwę
	88-808	80% owoców uzyskuje typową barwę
	89-809	Pełna dojrzałość: owoce mają typową barwę
Zamieranie 9	97-907	Rośliny zamierają
	99-909	Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku