Instytut Ogrodnictwa

PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY PAPRYKI W GRUNCIE

Skierniewice, 2018

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Magdaleny Ptaszek

Autorzy:

mgr Agnieszka Czajka

dr Anna Jarecka-Boncela

dr Monika Kałużna

dr Beata Komorowska

inż. Bartosz Maciejewski

dr hab. Grażyna Soika

dr Magdalena Ptaszek

dr Agnieszka Stępowska

Recenzenci:

Dr Jan Sobolewski, dr Wojciech Warabieda, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

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

Zadanie 2.1

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

SPIS TREŚCI

I.WSTĘP 5

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI) 7

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY PAPRYKI PRZED CHOROBAMI 12

1. Zgorzel siewek 12
2. Szara pleśń – *Botryotinia fuckeliana* 15
3. Zgnilizna twardzikowa – *Sclerotinia sclerotiorum* 19
4. Antraknoza korzeni papryki – *Colletotrichum coccodes* 23
5. Korkowatość korzeni papryki – *Pyrenochaeta lycopersici* 25
6. Rizoktonioza papryki – *Rhizoctonia solani* 28
7. Werticilioza papryki – *Verticillium dahliae* 30
8. Fuzarioza papryki – *Fusarium* spp. 35
9. Fytoftoroza papryki – *Phytophthora* spp. 40
10. Łagodna pstrość papryki – *Pepper mild mottle virus* (PMMoV) 48
11. Mozaika tytoniu na papryce – *Tobacco mosaic virus* (TMV) 50
12. Mozaika ogórka na papryce – *Cucumber mosaic virus* (CMV) 52
13. Brązowa plamistość pomidora na papryce – *Tomato spotted wilt virus* (TSWV) 54
14. Bakteryjna cętkowatość papryki – *Pseudomonas syringae* 56
15. Mokra zgnilizna bakteryjna – *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* 59

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY PAPRYKI UPRAWIANEJ W GRUNCIE PRZED SZKODNIKAMI 61

1. Guzak północny – *Meloidogyne hapla* 61
2. Przędziorek chmielowiec – *Tetranychus urticae* 65
3. Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* 69
4. Mszyca brzoskwiniowa – *Myzus* (*Nectarosiphon) persicae* 73
5. Zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* 76
6. Ogrodnica niszczylistka – *Phylloperta horticola* 80
7. Świtka wielożerna – *Chromatomyia horticola* 83
8. Miniarka powszechnianka – *Liriomyza strigata* 86
9. Błyszczka jarzynówka – *Autographa gamma* 89
10. Piętnówka kapustnica – *Mamestra brassicae* 91
11. Słonecznica orężówka – *Helicoverpa armigera* 94

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE 97

1. Zahamowanie wzrostu 97
2. Chlorozy i żółknięcie liści 97

3. Nekrozy liści 98
4. Zniekształcenia liści 98
5. Opadanie kwiatów i zawiązków 99
6. Zniekształcenia owoców 99
7. Uszkodzenia owoców 99
8. Ordzawienia i przebarwienia skórki 102
9. Więdnięcie roślin 104
VI. NIEDOBÓR i NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH 106
1. Azot (N) 106
2. Fosfor (P) 109
3. Potas (K) 110
4. Wapń (Ca) 111
5. Magnez (Mg) 113
6. Niedobór mikroskładników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B) 114
7. Nadmiar mikroelementów 117
VII. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH 118
VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA 122

I.WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w uprawie papryki w gruncie. Skierowany jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób papryki i zawiera opisy objawów chorobowych, warunków wpływających na rozwój choroby oraz sposoby określania potrzeby zwalczania. Głównie skupiono się na elementach diagnostyki symptomów choroby, wzbogacając je zdjęciami. W części drugiej, dotyczącej szkodników, przedstawiono zagrożenie upraw papryki powodowane przez ich występowanie, opisano rodzaje uszkodzeń i cechy szkodników niezbędne w ich rozpoznaniu. Przedstawiono zarys biologii szkodników, jak również sposób prowadzenia monitoringu, a tam gdzie było to możliwe - podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających.

Poprawne rozpoznanie sprawców chorób oraz właściwa identyfikacja szkodników stanowią podstawę do zastosowania właściwego programu ochrony papryki. Metoda chemiczna jest najważniejsza i stanowi podstawę tego programu. Jej wysoka skuteczność jest zależna m. in. od doboru właściwego środka ochrony roślin, terminu i techniki przeprowadzonego zabiegu. Monitoring zagrożenia w oparciu o regularne lustracje upraw papryki i najbliższego otoczenia jest elementem wspomagającym. W wielu przypadkach pomocne są stacje meteorologiczne, zlokalizowane niedaleko upraw, gdzie wykorzystywać można dane (temperatura powietrza i gleby, opad deszczu, czas zwilżenia liści) do prognozowania i sygnalizacji zagrożeń w oparciu o modele matematyczne. Ułatwi to określenie czasu pojawienia się czynnika sprawczego, tym samym podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu. Do narzędzi pomocniczych w określaniu obecności szkodników zaliczyć można: pułapki feromonowe, jak również barwne tablice lepowe.

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

Pragniemy również zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Integrowanej Ochrony Papryki dostępnej na stronach Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl). Opracowania te zawierają

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

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)

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

Podstawą integrowanej ochrony jest:

- Umiejętność rozpoznawania szkodliwych owadów i roztoczy oraz uszkodzeń przez nie powodowanych, znajomość ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, sposobów prognozowania terminu pojawienia się szkodników, prawidłowej oceny ich liczebności oraz zagrożenia uprawy.
- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.
- Znajomość fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętność rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomość przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

Do **monitorowania organizmów** szkodliwych oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne sposoby i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych jest **metoda wizualna** polegająca na przeglądaniu roślin na plantacji, dzięki czemu możliwe jest rozpoznanie niektórych szkodników na podstawie ich wyglądu lub spowodowanych przez nie uszkodzeń. Metoda ta jest także pomocna w określaniu obecności fauny pożytecznej. Do prawidłowej identyfikacji owadów bardzo przydatne są lupy o powiększeniu minimum 4-krotnym, a najlepiej 10-12-krotnym, wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych organów i ich ocena w laboratorium przy użyciu mikroskopu stereoskopowego (binokular). Metoda wizualna jest wykorzystywana do określenia objawów żerowania przędziorków, mszyc i wciornastków. Uszkodzenia liści przez przędziorka widoczne są w postaci mozaikowatych przebarwień na górnej stronie liści, co należy potwierdzić obecnością stadiów ruchomych (osobników dorosłych i larw) przędziorka na dolnej stronie liści, najlepiej za pomocą lupy.

Uszkodzenia liści powodowane przez mszyce ocenia się na podstawie ich wyglądu, są one najczęściej skręcone i odbarwione, a prawie zawsze zanieczyszczone rosą miodową i wylinkami.

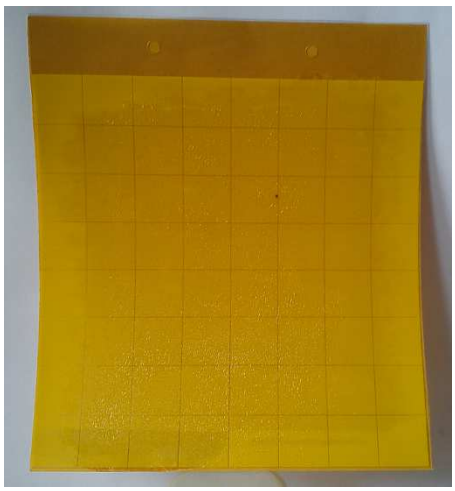
Lupy (fot. W Piotrowski)

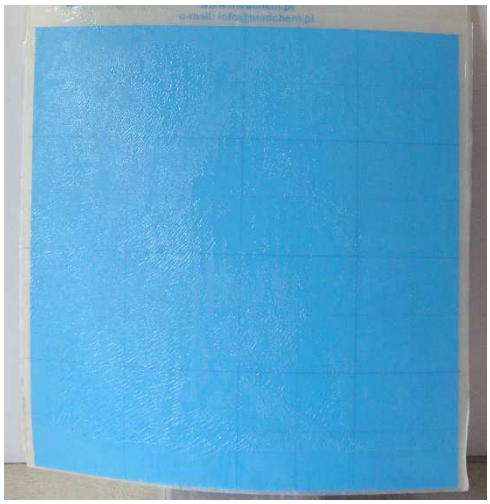
Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie papryki są:

- Barwne tablice lepowe lub naczynia wodne.

Na żółte tablice lepowe można odławiać nalatujące na uprawę mszyce, a na żółte i niebieskie wciornastki.





Barwne tablice lepowe do odławiania szkodników w uprawach pod osłonami
(fot. R. Wrzodak)

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

- Pułapki z atraktantem płciowym.

Zawierają atraktant imitujący feromon płciowy samicy i służą do odławiania samców danego gatunku motyla. Dyspenser w postaci gumowego koreczka nasyconego atraktantem płciowym samicy umieszcza się w różnego typu pułapkach, najczęściej typu Delta lub skrzydełkowe z podłogą lepową lub pułapki kubełkowe. Służą one do odławiania motyli z rodziny sówkowatych w uprawie papryki: rolnicy zbożówki, rolnicy gwoździówki, rolnicy tasiemki, rolnicy czopówki i rolnicy panewki. Pułapki te są bardzo pomocne do określania terminu pojawienia się motyli rolnic i przebiegu ich lotu, co pozwala na wyznaczanie optymalnych terminów zwalczania.

Pułapka typu delta i pułapka kubełkowa
(foto. R. Wrzodak)

Do **monitorowania chorób** papryki najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin na polu oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa. Zazwyczaj jednak konieczne jest pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin lub całych roślin i ocena pod binokularem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy zgniliznę korzeni i/lub podstawy pędu), wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy laboratoryjnej z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych. Analizy takie wykonuje m.in. Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

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

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

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

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkukrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników np. przędziorka chmielowca w przeliczeniu na 1 liść. Ocena ta wykonywana jest w odpowiedniej fazie rozwojowej rośliny oraz terminie pojawienia się szkodnika czy choroby, co jest niezbędne do **sygnalizacji** wystąpienia zagrożenia ze strony chorób i szkodników. Taki monitoring ułatwia podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegów zapobiegawczych (w zwalczaniu chorób) lub zabiegów zwalczających poszczególne gatunki szkodników, zgodnie z programem ochrony.

III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY PAPRYKI PRZED CHOROBAMI

1. Zgorzel siewek

Czynnik sprawczy

Sprawcami chorób są organizmy grzybopodobne z rodzaju *Phytophthora* i *Pythium* oraz grzyby z rodzajów *Botrytis*, *Fusarium*, *Rhizoctonia* i *Alternaria.*

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogeny powodujące zgorzel siewek mogą zasiedlać nasiona lub bytować w glebie, będąc pierwotnym źródłem choroby.
- W zależności od terminu wystąpienia objawów chorobowych wyróżnia się zgorzel przedwschodową i powschodową

– zgorzel przedwschodowa (przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny) – zamieranie kiełków przed wydostaniem się na powierzchnię podłoża.

– zgorzel powschodowa – siewki, pojedynczo lub placowo, słabo rosną, żółkną, więdną i stopniowo obumierają. Widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki korzeniowej.

Z czym można pomylić

- Aby ustalić sprawcę objawów zgorzeli konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej roślin. Fitotoksyczne zamieranie siewek na skutek zasolenia podłoża często mylnie zaliczane jest do zgorzeli powschodowej.

Warunki rozwoju choroby

- Patogeny zimują w formie strzępek lub chlamydospor w glebie, na resztkach porażonych, obumarłych roślin.
- Wilgotne i zimne podłoże oraz duże zagęszczenie roślin w rzędzie, niedostateczna ilość światła oraz nadmierne nawożenie azotowe sprzyjają rozwojowi chorób.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje roślin należy prowadzić regularnie, od momentu siewu (BBCH 00-19) co 3-4 dni.
- Wymagane jest zaprawianie nasion.

- Inne zabiegi ograniczające rozwój choroby:
  - nasiona powinny mieć prawidłowe parametry siewne,
  - nie pozyskiwać nasion z owoców we własnym zakresie,
  - stosować umiarkowane nawadnianie,
  - nie lokalizować uprawy na wilgotnych, podmokłych terenach,
  - przestrzegać podstawowych warunków agrotechnicznych ze szczególnym uwzględnieniem zmianowania pól.

Zgorzel siewek papryki

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html

Zgorzel siewek papryki spowodowana przez grzyby z rodzaju *Fusarium* (A) i *Rhizoctonia* (B)

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html (fot. (A) – B. Watt, fot. (B) - G. Holmes)

2. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

Grzyb *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel (stadium konidialne *Botrytis cinerea* Pers.).

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie we wszystkich rejonach uprawy papryki zarówno pod osłonami jak i w polu, jej nasilenie zależy od warunków atmosferycznych.
- Sprawca choroby jest typowym polifagiem, infekującym szeroki zakres roślin-gospodarzy.
- Patogen atakuje głównie uszkodzone lub obumarłe części roślin we wszystkich fazach rozwojowych.
- Na młodych roślinach jest przyczyną zgorzeli siewek.
- Objawy chorobowe obserwuje się na wszystkich organach roślin (liściach, łodygach, kwiatach i owocach). Liście dolne mające kontakt z zakażonym podłożem często ulegają zakażeniu, stając się wtórnym źródłem infekcji *B. cinerea*. W wyniku infekcji na tkankach roślin powstają początkowo wodniste szaro-brunatne, szybko powiększające się nekrotyczne plamy. W optymalnych dla rozwoju patogena warunkach, wysokiej wilgotności na porażonych tkankach obserwuje się szaro-beżowy, obfity pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych. Przy spadku wilgotności plamy zasychają.
- Na owocach obserwuje się mokrą zgniliznę.
- Patogen często poraża nasiona papryki.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną ze względu na charakterystyczne objawy etiologiczne tj. szaro-beżowy, pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych. Natomiast w początkowym stadium rozwoju, grzyb *B. cinerea* powoduje wodniste, szaro-brunatne przebarwienia porażonej tkanki. Podobne objawy występują po infekcji tkanki przez *S. sclerotiorum,* ale do momentu pojawienia się charakterystycznej puszystej białej grzybni i czarnych sklerocjów.

Warunki rozwoju choroby

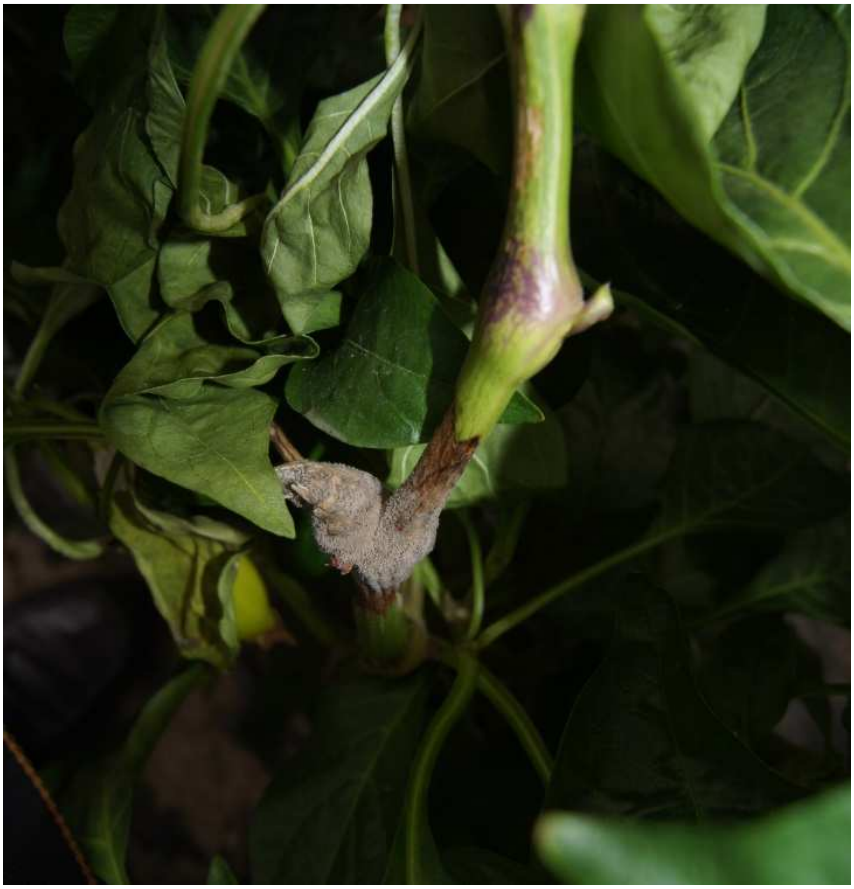
- Patogen zimuje w glebie na resztkach roślinnych w formie grzybni i sklerocjów – formy przetrwalnikowe. Na wiosnę, tworzą się trzonki i zarodniki konidialne grzyba, dokonujące pierwotnej infekcji.

- Źródłem infekcji mogą być porażone nasiona.
- W okresie wegetacji patogen rozprzestrzenia się przez zarodniki konidialne wraz z wiatrem i kroplami deszczu oraz poprzez stykanie się organów roślin.
- Podczas jednego sezonu wegetacyjnego może wystąpić kilka pokoleń stadium konidialnego grzyba.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%), opady deszczu, chłodne noce, gdy na roślinach utrzymuje się rosa, osłabienie przez inne patogeny oraz niedobór potasu i wapnia w glebie. W trakcie suchej i upalnej pogody nie dochodzi do infekcji papryki w uprawie polowej.
- Sprawca choroby rozwija się w szerokim zakresie temperatury - od około 5 do 30ºC, przy optimum około 15-20ºC.
- Szkodliwość choroby jest najwyższa w okresie kwitnienia i owocowania podczas chłodnej i wilgotnej pogody. Wówczas owoce papryki masowo gniją, zamierają i opadają.
- Wahania temperatury powodujące spękania tkanki roślin, sprzyjają ich infekcji.

<u>Terminy lustracji i zabiegów ochronnych</u>

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji. Pierwsze objawy choroby można zauważyć już na etapie produkcji rozsady (BBCH 10-19). W okresie kwitnienia (BBCH 61-69) i owocowania (BBCH 71-89) szkodliwość choroby jest największa. Wówczas obserwacje należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu. W okresach wysokiej wilgotności i chłodnej pogody obserwacje należy wykonywać co 3-4 dni.
- W uprawie papryki w gruncie zarejestrowane są preparaty biologiczne, które należy stosować zapobiegawczo lub po zauważeniu pierwszych objawów choroby, w odpowiedniej fazie rozwojowej
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - uprawę papryki polowej należy prowadzić na terenach otwartych, przewiewnych, z daleka od zbiorników wodnych. Unikać zakładania plantacji w zagłębieniach, o tendencji do zalegania wody, co będzie sprzyjało rozwojowi choroby,
  - stosować nawadnianie kropelkowe, tak aby powierzchnia roślin utrzymywana była w stanie suchym,
  - stosować racjonalne nawożenie,

- eliminowanie chwastów poprzez zwiększenie przewiewności między roślinami ogranicza nasilenie szarej pleśni,
- usuwać porażone organy roślin oraz resztki roślinne, bezpośrednio przed stosowaniem opryskiwania roślin fungicydami, (ograniczanie rozwlekania konidiów, które powodują wtórne infekcje).



Szara pleśń na łodydze papryki (fot. L. Orlikowski)

Szara pleśń na szypułce owocowej papryki (fot. L. Orlikowski)

Szara pleń na owocu papryki (fot. L. Orlikowski)

3. Zgnilizna twardzikowa

Czynnik sprawczy

Grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary.

Występowanie i objawy chorobowe

- Organizm polifagiczny porażający wiele gatunków roślin.
- Patogen atakuje głównie uszkodzone lub obumarłe części roślin, we wszystkich fazach rozwojowych. Do infekcji dochodzi również przez nieuszkodzoną tkankę.
- Na młodych roślinach jest przyczyną zgorzeli siewek.
- Na tkankach roślin powstają wodniste, nekrotyczne plamy mające postać mokrej zgnilizny. W sprzyjających warunkach, wysokiej wilgotności, powierzchnia plam pokrywa się białym, bardzo obfitym, watowatym nalotem grzybni, w której formują się czarne sklerocja.
- Sklerocja tworzą się także wewnątrz porażonych pędów roślin.
- W wyniku porażenia obserwuje się szybkie więdniecie i zamieranie roślin.
- Największe starty choroba powoduje w okresie dojrzewania owoców.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną ze względu na charakterystyczne objawy etiologiczne tj. biała, watowata grzybnia na porażonych organach i formujące się czarne sklerocja. Jednakże w początkowym etapie rozwoju choroby, gdy nie jest jeszcze widoczna biała grzybnia i sklerocja, chorobę można pomylić z szarą pleśnią (patrz opis szarej pleśni).

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.
- Sklerocja są źródłem pierwotnych infekcji. Ze sklerocjów, wiosną i latem rozwijają się strzępki grzybni lub wyrastają na nóżkach miseczkowate owocniki grzyba - apotecja, wypełnione workami z zarodnikami. Apotecja wyrastają ze sklerocjów znajdujących w glebie na głębokości nie większej niż 8 cm.
- W formie sklerocjów patogen przeżywa w glebie przez wiele lat.
- Zdolność do infekcji wykazują zarówno zarodniki workowe jak i grzybnia rozwijająca się ze sklerocjów.

- Wtórnych infekcji dokonują strzępki grzyba rozpryskiwane w trakcie opadów deszczu.
- Optymalna temperatura dla rozwoju patogena wynosi od 15-20ºC.
- Infekcji sprzyja wysoka wilgotność powietrza (powyżej 90%) oraz znaczne wahania temperatury.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację roślin należy prowadzić w ciągu całego okresu wegetacji, zwiększając ich częstotliwość w okresie wilgotnej pogody – co najmniej raz w tygodniu. Obserwacje zdrowotności roślin należy zintensyfikować od początku fazy kwitnienia (BBCH 61).
- Wysiewać zdrowe, zaprawione nasiona na stanowiskach wolnych od chorób.
- W programie ochrony warzyw w gruncie zarejestrowane są preparaty biologiczne ograniczające nasilenie występowania choroby, które należy stosować zgodnie z etykietami środków.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - prawidłowe zmianowanie roślin,
  - regularne zwalczanie chwastów,
  - wczesne usuwanie porażonych roślin lub ich fragmentów,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy,
  - ograniczanie pierwotnych infekcji następuje poprzez głęboką orkę na jesieni (wiosenna głęboka orka powodując przemieszczanie sklerocjów do wierzchniej warstwy gleby sprzyja rozwojowi choroby),
  - należy unikać uprawy papryki w miejscach o zwiększonym ryzyku zastoisk wodnych.

Biała watowata grzybnia na pędzie papryki (fot. A. Czajka)

Biały, watowaty nalot strzępek grzybni z czarnymi sklerocjami (fot. M. Ptaszek)

Owoce papryki porażone przez *S. sclerotiorum*

Źródło: https://pnwhandbooks.org/plantdisease/host-disease/pepper-capsicum-spp-white-mold

4. Antraknoza korzeni papryki

Czynnik sprawczy

Grzyb *Colletotrichum coccodes* (Wallr.) S. Hughes.

Występowanie i objawy chorobowe

- Powszechnie występująca choroba systemu korzeniowego roślin.
- Chorobie nie towarzyszą charakterystyczne objawy na częściach nadziemnych.
- Objawy chorobowe widoczne są na odcinkach lub na całej powierchni korzeni w postaci zbrunatnienia i/lub całkowitego zniszczenia części korowej. Zniszczona warstwa korowa łatwo zsuwa się z rdzenia korzenia przy próbach wykopania czy wyrwania roślin z gleby. Po zdjęciu warstwy korowej widać wyraźnie kremowy walec osiowy korzeni. W zewnętrznych warstwach kory można zauważyć drobne czarne sklerocja grzyba.
- W silnie zakażonej glebie rośliny rosną wyraźnie wolniej i więdną.
- Owoce z porażonych roślin są znacznie mniejsze (nie osiągają rozmiarów typowych dla danej odmiany).
- Sprawcy antraknozy korzeni bardzo często towarzyszy grzyb *Pyrenochaeta lycopersici.*

Z czym można pomylić

- Identyczne objawy chorobowe jak te wywoływane przez *C. coccodes* będą powodowały inne patogeny glebowe m.in. *Pyrenochaeta lycopersici*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp. Aby określić sprawcę choroby konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej roślin. Bardzo często obserwuje się występowanie kompleksu patogenów na systemie korzeniowym papryki.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje na resztkach porażonych roślin w glebie w postaci zarodników przetrwalnikowych - sklerocjów i acerwulusów, z których na wiosnę formują się zarodniki konidialne.
- W postaci sklerocjów patogen może przeżyć w glebie nawet do 8 lat.
- Rozwojowi patogena sprzyja wysoka temperatura w dzień oraz znaczne wahania temperatury pomiędzy dniem a nocą oraz wysoka wilgotność gleby.
- Zarodniki grzyba mogą być roznoszone w trakcie obfitych opadów deszczu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację roślin należy prowadzić w ciągu całego okresu wegetacji, zwiększając ich częstotliwość w okresie intensywnych opadów deszczu i wysokich temperatur.
- Wysiewać zdrowe, zaprawione nasiona na stanowiskach wolnych od patogenów.
- W programie ochrony papryki w gruncie zarejestrowany jest środek miedziowy, który należy stosować zgodnie z etykietą.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - prawidłowe zmianowanie roślin,
  - nie uprawiać papryki po pomidorach i ziemniakach, które są żywicielami dla *C. coccodes*,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy.

Antraknoza korzeni papryki (fot. M. Oleszczak)

Źródło: „Warzywa” 5/2018, Plantpress

5. Korkowatość korzeni papryki

Czynnik sprawczy

Grzyb *Pyrenochaeta lycopersici* R.W. Scheid. & Gerlach

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba systemu korzeniowego papryki.
- Patogen stanowi znacznie większe zagrożenie w uprawie papryki pod osłonami.
- Przebieg choroby na papryce jest łagodny. Objawy chorobowe nie pojawiają się nagle. Grzyb przez kilka lat może rozwijać się saprotroficznie w glebie na resztach roślin.
- Przy niskim inokulum patogena w glebie, nie obserwuje się objawów chorobowych. Szkodliwy wzrost liczebności patogena notuje się w warunkach wieloletniej uprawy papryki na tym samym stanowisku.
- Chorobie nie towarzyszą charakterystyczne objawy na częściach nadziemnych.
- Wyróżnia się dwa typy objawów chorobowych:

– brunatnienie i zamieranie najdrobniejszych korzeni bocznych,

– korkowacenie korzeni szkieletowych - korowa część korzeni jest brunatna, nieregularnie napęczniała i miejscami głęboko bruzdowana i popękana.

- Porażenie nawet niewielkiej części młodych korzeni we wczesnych etapach wzrostu i rozwoju roślin (najczęściej tuż po wysadzeniu rozsady do gleby) może prowadzić do znacznych strat w plonie, dużo większych niż silne uszkodzenie systemu korzeniowego w późniejszym okresie wzrostu.
- Rośliny z silnie porażonym systemem korzeniowym są zahamowane we wzroście, więdną, słabiej zawiązują owoce, które są drobniejsze.
- Sprawca korkowatości korzeni bardzo często występuje w kompleksie wraz z *Colletotrichum coccodes*.

Z czym można pomylić

- Identyczne objawy chorobowe jak te wywoływane przez *P. lycopersici* będą powodowały inne patogeny glebowe m.in. *Colletotrichum coccodes*, *Rhizoctonia solani*, *Phytophthora* spp. Aby określić sprawcę choroby konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej roślin. Bardzo często obserwuje się występowanie kompleksu patogenów na systemie korzeniowym papryki.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje na resztkach porażonych roślin w glebie w postaci mikrosklerocjów, dzięki którym może przetrwać w glebie nawet przez kilka lat.
- Pierwotnym źródłem zakażenia roślin papryki są zarodniki konidialne powstające w piknidiach na resztkach obumarłych korzeni.
- Rozwojowi patogena sprzyja wysoka wilgotność gleby i chłodna pogoda, wówczas choroba stanowi największe zagrożenie.
- Optymalna temperatura dla rozwoju *P. lycopersici* waha się w zakresie 15-18ºC.
- Zarodniki grzyba mogą być roznoszone w trakcie obfitych opadów deszczu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację roślin należy prowadzić od momentu wysadzenia rozsady do gruntu przez cały okresu wegetacji, szczególnie w okresie intensywnych opadów deszczu i chłodnej pogody.
- Wysiewać zdrowe, zaprawione nasiona na stanowiskach wolnych od patogenów.
- Obecnie w programie ochrony nie ma zarejestrowanych środków przeciwko korkowatości korzeni papryki w uprawie gruntowej.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - prawidłowe zmianowanie roślin,
  - nie uprawiać papryki po innych roślinach psiankowatych,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy.

Brunatnienie i zamieranie najdrobniejszych korzeni (fot. M. Ptaszek)

Objawy korkowatości na korzeniach papryki (fot. M. Oleszczak)

Źródło: „Warzywa” 5/2018, Plantpress

6. Rizoktonioza papryki

Czynnik sprawczy

Grzyb *Rhizoctonia solani* Kühn.

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest typowym polifagiem infekującym szeroki zakres roślin-gospodarzy.
- Patogen infekuje rośliny we wszystkich etapach ich rozwoju.
- Jest główną przyczyną zgorzeli powschodowej. Wystąpienie choroby we wczesnych etapach rozwoju roślin może prowadzić do całkowitego i szybkiego ich zamierania.
- Nasilenie choroby zależy od warunków pogodowych oraz ilości inokulum patogena w glebie. Jednakże przebieg choroby na papryce jest dość szybki w porównaniu do objawów powodowanych przez innych sprawców pochodzenia glebowego.
- Najbardziej podatne na infekcję są młode rośliny oraz te osłabione niekorzystnymi warunkami środowiska.
- U podstawy pędu papryki, przy powierzchni gleby lub tuż pod jej powierzchnią, powstaje ciemnobrunatny nekrotyczny pierścień. Łodygi często w miejscu występowania zgorzeli są przewężone. Objawom zgorzeli zwykle towarzyszy mokra zgnilizna korzeni.

Z czym można pomylić

- Objawy rizoktoniozy można pomylić z fytoftorozą oraz fuzariozą zgorzelową. W przypadku stwierdzenie zgnilizny podstawy pędu i/lub korzeni konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej roślin, w celu ustalenia sprawcy.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w glebie na resztkach porażonych roślin w postaci mikrosklerocjów, dzięki czemu zakażenie gleby utrzymuje się przez wiele lat.
- Na wiosnę, z mikrosklerocjów rozwijają się strzępki patogena dokonujące infekcji roślin.
- Do infekcji dochodzi przez zdrową nieuszkodzoną tkankę oraz przez zranienia i naturalne otwory.
- Choroba stwarza największe zagrożenie na glebach lekkich i kwaśnych, w warunkach nadmiernej wilgotności gleby, wówczas obserwuję się bardzo szybki rozwój patogena na powierzchni podłoża.

- Patogen rozwija się w bardzo szerokim zakresie temperatury.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji, szczególnie we wczesnych etapach rozwoju (BBCH 10-61) co najmniej raz w tygodniu. W okresie intensywnych opadów obserwacje należy prowadzić co 4-5 dni.
- Wysiewać zdrowe, zaprawione nasiona na stanowiskach wolnych od patogenów.
- Obecnie w programie ochrony nie ma zarejestrowanych środków przeciwko rizoktoniozie w uprawie papryki w gruncie.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - produkcja rozsady ze zdrowych, zaprawionych nasion,
  - uprawa papryki na glebach wolnych od patogenów glebowych,
  - regularne odchwaszczanie pola,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy,
  - należy unikać uprawy papryki w miejscach o zwiększonym ryzyku zastoisk wodnych,
  - prowadzić racjonalne nawożenie.

Zgnilizna podstawy pędu papryki w wyniku infekcji przez *R. solani* (fot. M. Ptaszek)

7. Werticilioza papryki

Czynnik sprawczy

Grzyb *Verticillium dahliae* Kleb.

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest organizmem polifagicznym infekującym szeroki zakres roślin-gospodarzy.
- Patogen infekuje rośliny we wszystkich etapach ich rozwoju.
- Występowaniu werticiliozy sprzyjają gleby lekkie, niedostateczne odżywienie wapniem i nadmierna zawartość azotu.
- Szkodliwość patogena jest większa w uprawach pod osłonami.
- Okres inkubacji choroby jest dość długi. Objawy choroby można zaobserwować zwykle na krótko przed rozpoczęciem zbiorów lub dopiero w okresie pełnego owocowania.
- Werticilioza jest chorobą naczyniową.
- Rośliny stopniowo tracą turgor. Początkowo obserwuje się więdnięcie czasowe, które przechodzi w więdnięcie trwałe.
- Porażone rośliny są zahamowane we wzroście, ich liście począwszy od dolnych żółkną więdną i opadają. Na brzegach liści lub pomiędzy nerwami można obserwować początkowo żółte, a następnie brunatniejące suche nekrozy.
- Owoce na porażonych roślinach są zdrobniałe, nie osiągają typowych rozmiarów.
- Na przekroju poprzecznym pędu i ogonków liściowych widoczne jest zbrunatnienie wiązek przewodzących.
- Często obserwuje się więdnięcie roślin z jednej strony, z tej gdzie nastąpiło całkowite porażenie wiązek przewodzących.

Z czym można pomylić

- Werticiliozę można pomylić z fuzariozą naczyniową. W przypadku *V. dahliae* oraz *F. oxysporum* objawy chorobowe widoczne będą w postaci więdnięcia roślin i zbrązowienia wiązek przewodzących.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje w glebie na resztkach porażonych roślin w postaci mikrosklerocjów, które mogą zalegać w glebie przez wiele lat.
- Zakażenie gleby może sięgać nawet do 1 m.
- Z mikrosklerocjów rozwija się zarodnikująca grzybnia, dokonując pierwotnych infekcji.
- Nasilenie choroby zależy od warunków pogodowych oraz ilości inokulum patogena w glebie.
- Optimum temperaturowe dla rozwoju werticiliozy wynosi 16-24°C.
- Patogen rozprzestrzenia się w trakcie obfitych deszczy, z fragmentami podłoża, na narzędziach.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji, szczególnie w okresie intensywnego wzrostu i rozwoju roślin (BBCH 69-81) co najmniej raz w tygodniu.
- Wysiewać zdrowe, zaprawione nasiona na stanowiskach wolnych od patogenów.
- Określenie poziomu mikrosklerocjów w glebie, przed posadzeniem rozsady, pozwoli ocenić ryzyko wystąpienia choroby.
- Obecnie w programie ochrony nie ma zarejestrowanych środków przeciwko werticiliozie w uprawie papryki w gruncie.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - produkcja rozsady ze zdrowych, zaprawionych nasion,
  - uprawa papryki na glebach wolnych od patogenów glebowych,
  - regularne odchwaszczanie pola,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - odkażanie narzędzi wykorzystywanych w pracach pielęgnacyjnych,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy,

Werticilioza papryki, po lewej papryka zdrowa, po prawej silnie porażone rośliny

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and disorders/verticillium-wilt.html

Przekrój podłużny pędu papryki z widocznymi zbrązowiałymi wiązkami przewodzącymi (fot. C. Ślusarski)

Werticilioza papryki

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/verticillium-wilt.html

Brunatne, suche nekrozy na liściach papryki (*V. dahliae*)

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/verticillium-wilt.html

8. Fuzarioza papryki

Czynnik sprawczy

Grzyby z rodzaju *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*, *F. solani*).

Występowanie i objawy chorobowe

- Powszechnie występujące mikroorganizmy zasiedlające glebę.
- *Fusarium* spp. porażają paprykę we wszystkich fazach rozwojowych.
- Gatunki z rodzaju *Fusarium* należą do kompleksu grzybów powodujących zgorzele siewek.
- Infekcja roślin we wczesnych fazach rozwojowych powoduje zamieranie roślin.
- Wyróżnia się dwa typy objawów chorobowych:

– zgnilizna podstawy pędu i korzeni (*F. solani*) – U podstawy pędu papryki obserwuje się zbrązowienie tkanek. Po wyjęciu roślin z gleby widoczny jest znekrotyzowany system korzeniowy roślin. Objawem obserwowanym na nadziemnych częściach roślin jest zahamowanie wzrostu, więdnięcie i żółknięcie roślin.

– fuzariozy naczyniowe (*F. oxysporum*, *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici*) – pierwszym zauważalnym objawem chorobowym jest zahamowanie wzrostu roślin, więdnięcie początkowo dolnych liści, a następnie całych roślin i ich żółknięcie. Na przekroju pędu widoczne jest silne zbrunatnienie wiązek przewodzących, co uniemożliwia transport wody i składników pokarmowych. Charakterystycznym objawem porażenia roślin przez *F. oxysporum* f. sp. *radicis-lycopersici* są suche, ciemnobrązowe, nekrotyczne wżery w okolicach szyjki korzeniowej, widoczne tuż nad powierzchnią gleby.

Z czym można pomylić

- Na podstawie analizy objawów chorobowych nadziemnych części roślin (więdnięcie żółknięcie) fuzariozę można pomylić z innymi chorobami powodowanymi przez patogeny glebowe infekujące korzenie i podstawę pędu oraz z silnym niedoborem wody w glebie. Zgnilizna podstawy pędu i korzeni powodowana przez *F. solani* może być pomylona z rizoktoniozą czy fytoftorozą. Z kolei fuzariozy naczyniowe będą przypominać objawy werticiliozy. W celu ustalenia sprawcy symptomów więdnięcia i zamierania roślin konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej.

Warunki rozwoju choroby

- Patogeny zimują w formie chlamydospor oraz grzybni w glebie na resztkach roślinnych.
- Chlamydospory kiełkują na wiosnę w strzępkę dokonując infekcji roślin.
- Źródłem patogena mogą być porażone nasiona zasiedlone przez mikrokonidia grzyba.
- Do infekcji dochodzi przez nieuszkodzoną tkankę jak również przez zranienia i naturalne otwory. Uszkodzenia korzeni spowodowane występowaniem nicieni glebowych sprzyja porażeniu roślin przez *Fusarium* spp.
- Grzyby z rodzaju *Fusarium* bardzo łatwo rozprzestrzeniają się na plantacji poprzez zarodniki konidialne, wraz z glebą, na narzędziach, jak również z prądami powietrza i wodą.
- Optymalna temperatura dla rozwoju *F. solani* wynosi około 20°C, z kolei fuzariozy naczyniowej powyżej 25°C.
- Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność gleby.
- Zakażenie gleby może sięgać głębokości 1 m.
- Nadmierne nawożenie azotem nasila występowanie fuzariozy.
- Okres inkubacji fuzariozy naczyniowej jest dość długi. Rośliny najczęściej zaczynają zamierać po rozpoczęciu zbiorów.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje roślin należy prowadzić regularnie od fazy BBCH 10 – 89 co najmniej raz w tygodniu. W przypadku *F. solani* największe nasilenie objawów zgnilizny korzeni i podstawy pędu obserwowane będzie we wcześniejszych fazach rozwojowych (BBCH 10 – 59), z kolei skutki porażenia naczyń przez *F. oxysporum* widoczne będą w okresie dojrzewania i zbioru owoców (BBCH 71 -89).
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - produkcja rozsady ze zdrowych, zaprawionych nasion,
  - uprawa papryki na glebach wolnych od patogenów,
  - regularne odchwaszczanie pola,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - odkażanie narzędzi wykorzystywanych w pracach pielęgnacyjnych,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy.

Zgnilizna podstawy pędu papryki w wyniku porażenia przez *F. solani* (fot. L. Orlikowski)

Zgorzel podstawy pędu papryki spowodowana przez *F. oxysporum* f. sp. *radicis - lycopersici* (fot. M. Ptaszek)

Zgorzel podstawy pędu papryki spowodowana przez *F. oxysporum* f. sp. *radicis - lycopersici* (fot. M. Oleszczak)

Źródło: „Warzywa” 5/2018, Plantpress

9. Fytoftoroza papryki

Czynnik sprawczy

Organizmy grzybopodobne z rodzaju *Phytophthora* (*Phytophthora capsici*, *P. cryptogea*, *P. nicotianae* var. *nicotianae* i inne)

Występowanie i objawy chorobowe

- Chorobę może wywoływać kilka gatunków *Phytophthora*, najczęściej jednak wymienia się *P. capsici*.
- Gatunki *Phytophthora* to typowe polifagi glebowe o szerokim zakresie roślin-gospodarzy.
- *Phytophthora* spp. infekują rośliny we wszystkich stadiach ich rozwoju.
- Należą do kompleksu patogenów powodujących zgorzele siewek. Wówczas u podstawy widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki korzeniowej. Rośliny bardzo szybko zamierają
- Objawy chorobowe powodowane przez ten rodzaj patogenów są zróżnicowane. Pierwszym symptomem widocznym na nadziemnych częściach roślin jest zahamowanie wzrostu, silne więdnięcie i żółknięcie roślin.
- *Phytophthora* spp. powodują zgniliznę korzeni i podstawy pędu papryki, a także owoców oraz nekrozy na liściach.
- Początkowo u podstawy pędu, tuż nad powierzchnią gleby, powstają ciemnozielone, wodniste plamy, które z czasem brązowieją i wysychają. Zgnilizna sięga około 5 cm w górę od powierzchni gleby i obejmuje stopniowo cały obwód pędu. Po wyjęciu roślin z podłoża obserwuje się silnie porażony i zredukowany system korzeniowy, łatwo rozpadający się nawet przy delikatnym pociągnięciu.
- Na owocach widoczne są nekrotyczne, szybko powiększające się gnilne plamy, które w sprzyjających warunkach wysokiej wilgotności pokrywają się delikatnym białem nalotem zarodnikowania patogena.
- Na liściach objawy choroby widoczne sa w postaci suchych szybko powiększających się nekroz.
- W przypadku tej jednostki chorobowej nie obserwuje się zbrązowienia wiązek przewodzących.

Z czym można pomylić

- Na podstawie analizy objawów chorobowych nadziemnych części roślin (więdnięcie i żółknięcie) fytoftorozę można pomylić z innymi chorobami powodowanymi przez patogeny glebowe oraz z silnym niedoborem wody w glebie. Ponadto zgniliznę korzeni i podstawy pędu będą powodowały także *R. solani* i *F. solani*. W celu ustalenia sprawcy symptomów chorobowych konieczne jest przeprowadzenie analizy mykologicznej.

Warunki rozwoju choroby

- Gatunki *Phytophthora* w swoim cyklu życiowym wytwarzają szereg wyspecjalizowanych struktur, które umożliwiają im przeżycie w glebie (oospory, chlamydospory), aktywne rozprzestrzenianie się w środowisku (zoospory) oraz infekcję roślin (zoosporangia, zoospory, strzępki).
- Zimują w glebie w postaci zarodników przetrwalnikowych – chlamydospor i oospor, z których na wiosnę kiełkują w strzępki dokonujące infekcji roślin oraz w formie strzępek na porażonych resztkach roślinnych.
- W formie oospor mogą przetrwać w glebie przez kilkanaście lat.
- Fytoftoroza jest chorobą policykliczną – wielokrotnie powtarzające się stadia zarodni pływkowych, tworzących się na strzępkach sporangialnych, wewnątrz których formują się zarodniki pływkowe (zoospory), dokonujące infekcji roślin w jednym sezonie wegetacyjnym.
- Za epidemiczny rozwój fytoftorozy odpowiedzialne są zoospory.
- Rozwój fytoftorozy jest silnie uzależniony od warunków pogodowych. Nadmierna wilgotność gleby, intensywne opady bądź podlewanie roślin poprzez deszczowanie sprzyja rozwojowi choroby.
- Szybkość rozwoju choroby zależy od stopnia zdrewnienia roślin.
- *Phytophthora* spp. to patogeny pierwotne, dokonujące infekcji zdrowych nieuszkodzonych tkanek roślin. Do zakażenia dochodzi także przez świeże rany oraz naturalne otwory.
- Zarodnikowanie patogena obserwuje się już po kilku dniach od infekcji.
- Patogeny rozwijają się w szerokim zakresie temperatury, przy optimum 25-27°C.
- Źródłem infekcji mogą być porażone nasiona i skażona gleba.
- Infekcjom i rozwojowi choroby sprzyja nadmiar azotu amonowego w glebie.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji (BBCH 10-89), co najmniej raz w tygodniu. W okresie intensywnych opadów obserwacje należy prowadzić co 4-5 dni.
- W programie ochrony zarejestrowany jest środek miedziowy, który należy stosować zgodnie z etykietą.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - produkcja rozsady ze zdrowych, zaprawionych nasion,
  - uprawa papryki na glebach wolnych od patogenów glebowych,
  - regularne odchwaszczanie pola,
  - wczesne usuwanie roślin wykazujących objawy więdnięcia,
  - dokładne usuwanie resztek po zakończeniu uprawy,
  - należy unikać uprawy papryki w miejscach o zwiększonym ryzyku zastoisk wodnych,
  - unikać okresowego zalewania roślin przez ich deszczowanie,
  - prowadzić racjonalne nawożenie.

Zgorzel siewek papryki

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html

Zgnilizna podstawy pędu papryki

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html

Zgnilizna korzeni i podstawy pędu papryki (fot. L. Orlikowski)

Nekrozy na liściach spowodowane przez *P. capsici*

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html

Zgnilizna owoców spowodowana przez *P. capsici*

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/damping-off.html

10. Łagodna pstrość papryki

Czynnik sprawczy

Wirus łagodnej pstrości papryki (*Pepper mild mottle virus*, PMMoV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus łagodnej pstrości papryki w warunkach naturalnych poraża tylko paprykę.
- PMMoV jest ważnym patogenem w uprawie papryki, występującym powszechnie na całym świecie. Może powodować straty sięgające 20 - 30% oraz obniżenie jakości owoców.
- Typowe objawy infekcji na liściach to jasno i ciemnozielone plamy rozmieszczone nieregularnie, widoczne najpierw na najmłodszych liściach.
- Porażone owoce są mniejsze, cętkowane, zdeformowane, z zapadniętymi nekrotycznymi plamami.
- Wirus powoduje opadanie liści, zahamowanie wzrostu oraz zamieranie roślin
- Nasilenie objawów zależy od zjadliwości szczepu wirusa, tolerancji odmiany i czynników środowiskowych.
- Szkodliwość choroby jest wysoka, ponieważ na początku sezonu wegetacyjnego symptomy choroby na liściach są łagodne i słabo widoczne. Objawy na owocach pojawiają się przed zbiorem.

Z czym można pomylić

- Objawy wywołane przez PMMoV mogą być mylone z objawami spowodowanymi przez wirusa mozaiki tytoniu (TMV) i wirusa mozaiki pomidora (ToMV).

Warunki rozwoju choroby

- Wirus jest przenoszony przez nasiona oraz mechanicznie wraz z sokiem roślin porażonych.
- Źródłem pierwotnej infekcji najczęściej są zakażone nasiona. Nawet 100% nasion zebranych z owoców papryki naturalnie zainfekowanej PMMoV może być zainfekowanych wirusem.
- Patogen występuje przeważnie na zewnętrznej warstwie nasion i bardzo rzadko w bielmie nasion roślin porażonych. Poziom transmisji PMMoV zmniejsza się znacznie podczas przechowywania nasion.

- Wirus może również przetrwać w glebie w zainfekowanych pozostałościach roślin z poprzednich upraw, co może być bardzo ważnym, pierwotnym źródłem infekcji.
- PMMoV jest bardzo stabilny *in vitro* i może być bardzo łatwo przeniesiony na zdrowe rośliny podczas prac pielęgnacyjnych.
- Patogen może szybko rozprzestrzeniać się w uprawach uprawianych w systemach hydroponicznych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści do końca sezonu wegetacyjnego.
- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:

– stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa,
– traktowanie nasion podejrzanych o obecność PMMoV 10% roztworem fosforanu sodu przez 30 minut (może spowodować zmniejszenie efektywności kiełkowania oraz zwiększyć liczbę nieprawidłowych siewek).
– usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
– niszczenie chorych roślin (np. palenie),
– nie dotykanie zdrowych sadzonek podczas wyrzucania chorych roślin,
– dezynfekowanie narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych.

11. Mozaika tytoniu na papryce

Czynnik sprawczy

Wirus mozaiki tytoniu (*Tobacco mosaic virus*, TMV).

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki tytoniu ma szeroki zakres roślin gospodarzy. TMV poraża m.in. tytoń, paprykę, pomidory, ogórki oraz wiele gatunków roślin ozdobnych.
- Typowe objawy infekcji to mozaika na liściach oraz zahamowanie wzrostu roślin.
- Niektóre szczepy wirusa powodują zniekształcenia blaszki liściowej oraz nekrotyczne smugi na łodygach.
- Owoców jest mniej, a na ich powierzchni mogą rozwijać się nekrotyczne plamy.
- Objawy choroby nasilają się w okresie wiosennym i późna jesienią.

Z czym można pomylić

- Objawy TMV można pomylić z objawami wywoływanymi przez wirusa łagodnej pstrości papryki.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen jest przenoszony przez nasiona oraz mechanicznie wraz z sokiem roślin porażonych.
- Źródłem pierwotnej infekcji najczęściej są zakażone nasiona.
- Wirus może również przetrwać w glebie w zainfekowanych pozostałościach roślin z poprzednich upraw, co może być bardzo ważnym źródłem infekcji.
- TMV jest bardzo stabilny *in vitro* i może być bardzo łatwo przeniesiony na zdrowe rośliny podczas prac pielęgnacyjnych.
- Patogen może szybko rozprzestrzeniać się w uprawach uprawianych w systemach hydroponicznych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści do końca sezonu wegetacyjnego.
- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się

wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:

- stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa,
- usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
- niszczenie chorych roślin (np. palenie),
- nie dotykanie zdrowych sadzonek podczas wyrzucania chorych roślin,
- dezynfekowanie narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych.

12. Mozaika ogórka na papryce

Czynnik sprawczy

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

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki ogórka występuje na całym świecie.
- Posiada on najszerszy zakres roślin żywicielskich spośród wszystkich znanych wirusów - szacuje się, iż CMV poraża ponad 1200 gatunków roślin zielnych i drzewiastych. Poraża paprykę w uprawie gruntowej i pod osłonami.
- Typowe objawy infekcji to żółta mozaika na liściach, redukcja powierzchni blaszek liściowych oraz zahamowanie wzrostu roślin.
- Na liściach mogą występować również nieregularne szare lub nekrotyczne plamy.
- Na owocach można zaobserwować brunatne lub żółtozielone pierścieniowe plamy.
- Owoce są zniekształcone i mniejsze niż na roślinach zdrowych.

Z czym można pomylić

- Objawów CMV nie można pomylić z objawami wywoływanymi przez inne wirusy.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen w warunkach naturalnych jest przenoszony przez ponad 80 gatunków mszyc. Najbardziej efektywnymi wektorami są mszyca ogórkowa oraz mszyca brzoskwiniowa. Wirus przenoszony jest przez nasiona oraz mechanicznie, z sokiem chorych roślin, podczas wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych.
- Rozwój i nasilenie choroby zależą od terminu infekcji - im wcześniej roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg.
- Objawy choroby pojawiają się szybciej i z większym nasileniem w wyższych temperaturach (26 to 32□).

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści do końca sezonu wegetacyjnego.
- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się

wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:

- stosowanie do wysiewu jedynie nasion certyfikowanych, wolnych od wirusa,
- niszczenie chwastów, jako potencjalnego rezerwuaru wirusa,
- zwalczanie mszyc będących wektorem wirusa,
- odkażanie pomieszczeń oraz narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych po zakończeniu cyklu uprawowego,
- usuwanie zakażonych pozostałości roślinnych.

13. Brązowa plamistość pomidora na papryce

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 porażenia wirusem to chlorotyczne i nekrotyczne plamy na liściach oraz zniekształcenia liści i wierzchołków roślin.
- Na owocach występują nekrotyczne plamy lub żółte pierścienie.
- Na roślinach zainfekowanych TSWV obserwuje się ograniczone zawiązywanie owoców.
- W przypadku niektórych szczepów wirusa mogą występować nekrozy wierzchołków pędów.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Objawów TSWV nie można pomylić z objawami wywoływanymi przez inne wirusy.

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

- Lustracje prowadzić od pojawienia się pierwszych liści do końca sezonu wegetacyjnego.
- Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusa powodującego tę chorobę, jednakże częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:

– niszczenie chwastów, jako potencjalnego rezerwuaru wirusa,

- zwalczanie wciornastków będących wektorem wirusa,
- odkażanie pomieszczeń oraz narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych po zakończeniu cyklu uprawowego,
- usuwanie zakażonych pozostałości roślinnych,
- izolację przestrzenną upraw papryki i roślin ozdobnych.

14. Bakteryjna cętkowatość papryki

Czynnik sprawczy

Bakteria *Pseudomonas syringae*.

Występowanie i objawy chorobowe

- Bakteryjna cętkowatość papryki była dotychczas notowana na kilku kontynentach.
- W Polsce występuje od lat 70-tych i jej obecność obserwuje się w uprawach papryki każdego roku. O nasileniu objawów choroby i jej szkodliwości decydują warunki atmosferyczne.
- W sprzyjających warunkach, a zwłaszcza przy wczesnym porażeniu roślin obserwuje się opóźnienie dojrzewania owoców i obniżenie ich jakości, a w konsekwencji znaczne zmniejszenie plonu.
- Pierwsze objawy chorobowe mogą wystąpić już w stadium siewki w postaci uwodnionych niewielkich plam, które obserwuje się na liścieniach i pierwszych liściach. Z czasem plamki powiększają się, a tkanka w obrębie plam brunatnieje i ulega nekrozie.
- Na łodygach, ogonkach liściowych, szypułkach i działkach kielicha mogą występować czarne wydłużone plamy. W przypadku epidemiologicznego wystąpienia choroby obserwuje się przedwczesne zamieranie i opadanie liści oraz kwiatów.
- Na owocach pojawiają się drobne nekrotyczne cętkowate kropki, a tkanka wokół nich może mieć bardziej intensywny zielony kolor.
- Prawdopodobieństwo wystąpienia choroby zwiększa się, gdy papryka jest uprawiana w bliskim sąsiedztwie pomidorów, na których choroba również występuje.

Z czym można pomylić

- Objawy choroby są podobne do tych powodowanych przez *Xanthomonas campestris* pv. *vesicatoriae* jednak dotychczas nie ma doniesień o występowaniu tego patogena.

Warunki rozwoju choroby

- Infekcji roślin oraz rozwojowi choroby sprzyjają temperatury 14-23°C oraz wysoka wilgotność powietrza ok. 80%.
- Głównym źródłem infekcji pierwotnej są zakażone nasiona, a także resztki porażonych roślin lub podłoże.

- Patogen może zimować na porażonych resztkach roślin.
- Do infekcji dochodzi przez naturalne otwory, przez zranienia oraz uszkodzenia powstające nie tylko podczas zabiegów pielęgnacyjnych, ale także żerowania owadów czy powstające w wyniku ocierania się roślin.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje roślin należy prowadzić od momentu wschodów siewek co 4-5 dni.
- W ochronie chemicznej pewną skuteczność wobec bakterii z rodzaju *Pseudomonas* mogłyby wykazywać preparaty miedziowe jednak obecnie, zgodnie z obowiązującym programem ochrony roślin warzywnych, żadne preparaty nie są zarejestrowane w uprawie papryki.
- W celu ograniczenia występowania i rozwoju choroby wysiewać zdrowe nasiona, wolne od *P. syringae* uzyskane z kwalifikowanych plantacji.
- Nasiona można też odkażać termicznie.
- Ze względu na fakt ze bakterie mogą przeżywać jako epifity na powierzchni roślin papryki oraz chwastów należy zadbać o zwalczanie chwastów w miejscu uprawy papryki.
- Zabiegi pielęgnacyjne należy wykonywać tylko gdy liście roślin są suche.

Objawy bakteryjnej cętkowatości na liściach

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/IPM/english/peppers/diseases-and-disorders/pseudomonas-bacterial-spot.html

15. Mokra zgnilizna bakteryjna

Czynnik sprawczy

Bakteria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum.*

Występowanie i objawy chorobowe

- Mokra zgnilizna bakteryjna, występuje we wszystkich uprawach papryki i innych warzyw korzeniowych. Choroba jest obserwowana szczególnie w okresie zbiorów, transportu oraz podczas przechowywania.
- Objawy występują na mięsistych częściach roślin. Początkowo pojawiają się małe plamki jakby nasiąknięte wodą, które z czasem gwałtownie powiększają się zarówno na powierzchni roślin jak i w głąb tkanki. Na skórce pojawiają się pęknięcia, tkanka staje się miękka, i wycieka śluzowata masa, która w zetknięciu z powietrzem zmienia barwę na brunatno-brązową. W wyniku zgnilizny następuje rozerwanie ścianki owoców i zgnilizna szybko obejmuje całe owoce papryki.
- Początkowo porażone owoce nie mają zapachu, ale wraz z rozwojem choroby tkankę mogą zasiedlać wtórnie bakterie saprotroficzne dając charakterystyczny zapach zgnilizny.
- Porażeniu mogą ulegać także dolne części łodyg, szczególnie w przypadku wystąpienia wysokiej wilgotności powietrza lub kilkudniowych opadów deszczu. Podstawa łodygi początkowo jest wodnista, ale z czasem czernieje i wysycha. Prowadzi to do zahamowania wzrostu rośliny, a w konsekwencji do całkowitego jej więdnięcia i zamierania.
- Choroba rozwija się bardzo szybko w ciągu 3-5 dni prowadząc do znacznych strat w plonie.

Warunki rozwoju choroby

- Infekcji roślin oraz rozwojowi choroby sprzyjają temperatury 23-30ºC.
- Najważniejszym źródłem infekcji są porażone części roślin na których bakteria przeżywa, a także woda używana do nawadniania lub podlewania.
- Owady, a szczególnie larwy owadów mogą również stanowić źródło zakażenia.
- Do infekcji dochodzi przez naturalne otwory.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustracje roślin należy prowadzić w całym okresie wegetacji roślin a szczególnie w okresie dojrzewania i zbiorów.

- Podstawową metodą ograniczenia występowania i rozwoju choroby jest sadzenie roślin zdrowych do dobrze zdrenowanej gleby, niezbyt gęsto by zapewnić dobre warunki napowietrzenia.
- Ważne jest zwalczanie szkodników sprzyjających rozprzestrzenianiu choroby.
- Unikać przenawożenia azotem.
- Do przechowalni zbierać owoce suche, nie uszkodzone utrzymywać niską temperaturę w granicach 1,5-4 ºC i niską wilgotność.
- W ochronie chemicznej, zgodnie z obowiązującym programem ochrony roślin warzywnych, żadne preparaty nie są zarejestrowane w uprawie papryki.

Capsicum—early fruit rot (AVRDC)

Capsicum—late fruit rot (AVRDC)

Objawy mokrej zgnilizny bakteryjnej na owocach we wczesnym i późnym stadium rozwoju choroby

Źródło: http://aciar.gov.au/files/mn-157/bd2.html

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY PAPRYKI UPRAWIANEJ W GRUNCIE PRZED SZKODNIKAMI

1. Guzak północny – *Meloidogyne hapla* Chitwood

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje powszechnie w glebach przewiewnych, piaszczystych, ale bogatych w substancję organiczną. Nicień ten żeruje na licznych roślinach dwuliściennych uprawnych i dziko rosnących. Z roślin warzywnych poza papryką zasiedla marchew, ziemniak i pomidor.
- uszkadza korzenie.

Objawy żerowania

- Poniżej szyjki korzeniowej korzenie włośnikowe tworzą tzw. brodę, a na korzeniach bocznych znajdują się kuliste wyrośla wielkości do 1 cm.
- Korzenie są skrócone i gniją.
- W okresie suszy przy silnym porażeniu korzeni, liście więdną, żółkną i opadają.

Z czym można pomylić?

Objawów nie można pomylić z innymi objawami powodowanymi na róży przez szkodniki.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice są perłowobiałe o długości 0,5–0,9 mm i szerokości 0,3–0,5 mm, kształtu gruszkowatego, przebywają wewnątrz wyrośla. Samce są kształtu robakowatego, długości 0,5-1,2 mm. Głowa wyraźnie odcięta od reszty ciała. Sztylet długości 19,4-21,6 µm.
- Larwy stadium J2 (tzw. larwy inwazyjne) długości 0,3-0,4 mm, przebywają w glebie.

Zarys biologii

- W okresie wegetacji rozwijają się najczęściej dwa pokolenia. Rozwój jednego pokolenia trwa 9-13 tygodni.
- Rozwój odbywa się głównie w korzeniach, w glebie przebywają jedynie larwy inwazyjne.
- Samice składają jaja do galaretowatych worków jajowych umiejscowionych w tylnej części ciała. Jedna samica w ciągu życia składa 300-1400 jaj. Z jaj wylęgają się larwy stadium J1,

które przechodzą linienie i pojawia się stadium J2 tzw. larwy inwazyjne, które opuszczają korzenie. Larwy inwazyjne w glebie poszukują innych korzeni, wnikają do nich i przechodzą kolejne linienia aż do uzyskania dojrzałości płciowej stając się samicami lub samcami.

- Samce po zapłodnieniu samic opuszczają korzenie, zaś samice grubieją i pozostają nieruchome w tkankach korzenia.

Monitorowanie szkodnika

- Przed sadzeniem roślin należy wykonać analizę gleby na obecność larw inwazyjnych guzaka północnego. Wykonanie analizy zaleca się na przełomie kwietnia i maja, kiedy larwy drugiego stadium tzw. larwy inwazyjne opuszczają korzenie. Potem liczebność larw w glebie spada, gdyż wnikają one do korzeni roślin. Ponowny wzrost liczebności larw inwazyjnych w glebie obserwowany jest na przełomie sierpnia i września.
- Próby glebowe należy pobrać z10-30 punktów, ziemię wymieszać i do analizy laboratoryjnej przekazać 0,5-1 kg gleby.
- Z pól, które różnią się strukturą gleby, próby powinny być pobrane oddzielnie. Próby należy pobierać, gdy wilgotność gleby jest odpowiednia do prac polowych. Nie należy pobierać prób w warunkach suszy lub z pól zalanych wodą wskutek długotrwałych opadów.

Progi zagrożenia

Nie opracowano.

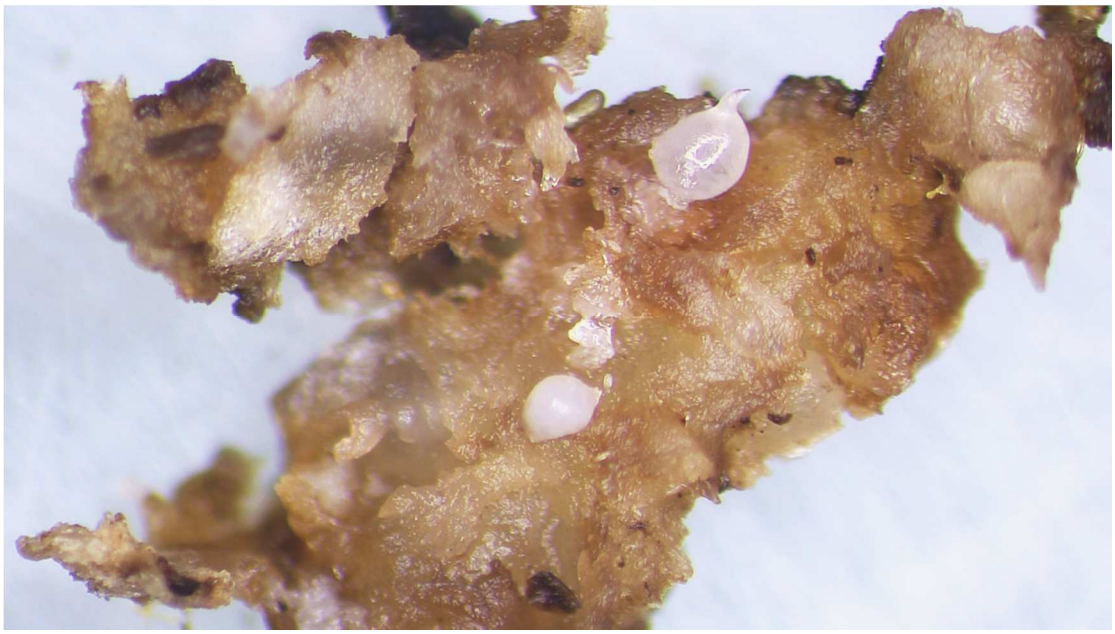
Terminy i sposoby zwalczania

- Aktualnie nie ma zarejestrowanych środków chemicznych do zwalczania nicieni w uprawach papryki gruntowej, Na polach, na których stwierdzono guzaka pólnocnego zaleca się pozostawić glebę w czarnym ugorze co najmniej przez dwa lata.
- Wprowadzić do płodozmianu zboża, które nie są zasiedlane przez guzaka.

Objawy żerowania guzaka północnego na papryce

Źródło: https://www.forestryimages.org/browse/detail.cfm?imgnum=157528

Wyrośla guzaka północnego na korzeniach (fot. B. Maciejewski)



Samice guzaka północnego wewnątrz wyrośli (fot. B.Maciejewski)

2. Przędziorek chmielowiec – *Tetranychus urticae* Koch

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje na ponad 300 gatunkach roślin.

Objawy żerowania

- Na górnej stronie liści widoczne początkowo jasne punkty, które z czasem łączą się. Powierzchnia liści między nerwami żółknie, później brunatnieje i zamiera.
- Przy dużym zagęszczeniu przędziorków, roztocze tworzą pajęczynę luźno zwisającą lub łączącą liście. Uszkadzane są także pąki kwiatowe i kwiaty. Młode owoce są zniekształcone, a skórka na starszych owocach odbarwia się i korkowacieje. Przy niskiej wilgotności powietrza, poniżej 60% osobniki dorosłe i larwy w miejscach żerowania wytwarzają przędzę, pod którą żerują.

Z czym można pomylić?

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

Rozpoznanie szkodnika

- Samica letnia ma ciało owalne, długości ok. 0,5 mm, barwy żółtozielonej z dwiema ciemnymi plamami po bokach ciała.
- Samica zimująca jest barwy ceglastoczerwonej.
- Samiec ma ciało długości 0,3 mm o zaostrzonym końcu odwłoka.
- Jaja są kuliste, średnicy 0,13 mm, przezroczyste, żółtawe, tuż przed wylęgiem stają się jasno czerwonawe.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale zamiast czterech par, mają trzy pary odnóży.

Zarys biologii

- Na papryce uprawianej w gruncie, w sezonie wegetacyjnym może rozwinąć się kilka pokoleń.
- Samice zimowe rozpoczynają składanie jaj wiosną, kiedy temperatura powietrza jest powyżej 12ºC i dzień staje się dłuższy niż 14 godzin. Jedna samica w ciągu swego życia, które trwa od 10-12 dni składa ponad 100 jaj na dolna stronę liścia, do 12 dziennie. Po 3-10 dniach w zależności od temperatury, wylęgają się larwy, które intensywnie żerują przez

około 5 dni i przechodzą w stadium protonimfy, a następnie deutonimfy, zanim staną się osobnikami dorosłymi. Rozwój przędziorka przebiega najkorzystniej w temperaturze od 22-27 ºC i wilgotności względnej powietrza od 50-60%.

- Rozwój jednego pokolenia trwa od 10-60 dni. Samce stanowią około 20% liczebności całej populacji pokolenia letniego.
- Samice zimowe pojawiają się w połowie sierpnia, stopniowo schodzą do ukryć i zapadają w stan spoczynku (diapauzę).

Monitorowanie szkodnika

- Po posadzeniu roślin raz w tygodniu należy lustrować plantację zwracając szczególną uwagę na przebarwienie liści i ich dolną stronę, czy nie ma na niej osobników dorosłych, larw i jaj przędziorka chmielowca.
- Roztocze żerują placowo, najczęściej na kilkunastu sąsiadujących ze sobą roślinach.

Próg zagrożenia

- Stwierdzenie 2 liści z objawami żerowania na 10 m² powierzchni uprawy.
- W przypadku wykrycia uszkodzonych roślin, miejsca te należy oznakować i zabiegi ograniczyć tylko do opanowanych miejsc, obniżając w ten sposób koszty.

Terminy i sposoby zwalczania

- Z plantacji trzeba usuwać chwasty, na których może rozwijać się przędziorek chmielowiec.
- Podczas wykonywania zabiegu konieczne jest pokrycie roztworem cieczy także dolnej strony liści.

Objawy żerowania przędziorka chmielowca na papryce

Źródło: http://www.ho.haslo.pl/article.php?id=161&rok=1999&numer=05)

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

Zimowa samica przędziorka chmielowca (fot. G. Soika)

3. Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 subsp. *communis*

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Przylżeniec ten występuje na roślinach dwuliściennych i jednoliściennych. Znany jako szkodnik warzyw m.in. papryki.

Rodzaj uszkodzeń

- Osobniki dorosłe żerują w kwiatach, larwy zarówno w kwiatach jak i na liściach i owocach.
- Na górnej stronie liści powstają drobne, srebrzystobiałe plamki, początkowo wzdłuż nerwów głównych, a później na całej powierzchni liścia.
- Blaszka liściowa jak również formujące się owoce są zniekształcone.
- Efektem żerowania w larw i osobników wciornastka tytoniowca na owocach jest tworzenie się na ich powierzchni lekko wklęsłych plamek. Skórka w miejscu pęknięcia korkowacieje. Na plamkach widoczne są drobne, smoliste grudki odchodów.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice długości 1,2 mm, forma letnia barwy żółtej lub jasnobrązowej, forma jesienna brązowa. Czułki są 7-członowe, brązowe z wyjątkiem członu I, który jest jasny. Tylny brzeg przedplecza z 2 parami szczecin kątowych i 3 parami, krótkich szczecin brzeżnych. Na tylnym brzegu pierścienia grzbietowego VIII znajduje się grzebień całkowity złożony z ok. 20 dość długich szczecin.
- Larwy II stadium długości 1,2-1,6 mm, barwy żółtej z zaciemnieniami na nogach, czułkach oraz na X segmencie odwłoka. Na stronie grzbietowej tylnego brzegu IX segmentu znajduje się pierścień złożony z 14 drobnych, ostro zakończonych wyrostków.

Zarys biologii

- Rozmnaża się partenogenetycznie, samce nie występują.
- Cykl rozwojowy wciornastka tytoniowca od jaja do dorosłego osobnika trwa około 1 miesiąca. W warunkach polowych może rozwinąć się od 2-4 pokoleń.
- Zimują samice w resztkach roślinnych.

Z czym można pomylić?

Nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem.

Monitorowanie szkodnika

- Lustracja plantacji.
- Zaleca się strząsać larwy lub dorosłe osobniki z losowo wybranych roślin na podstawioną jasną płytkę średnicy np. około 10-12 cm.

Próg zagrożenia

Stwierdzenie larw i osobników dorosłych na 10 kolejnych roślinach.

Terminy i sposoby zwalczania

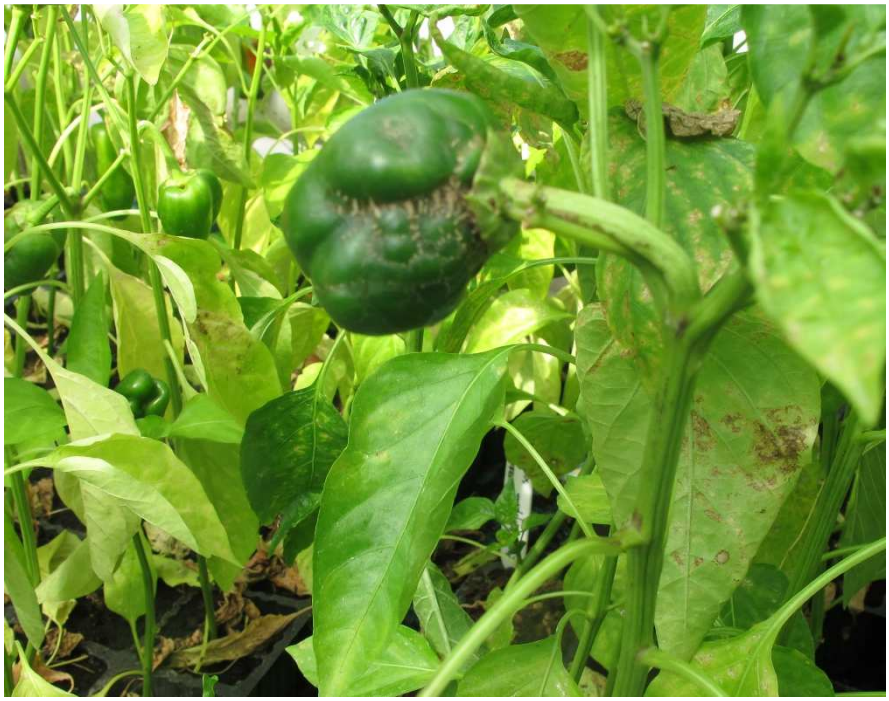
- Zbierać i niszczyć resztki roślin po zbiorze,
- Nie uprawiać papryki w bezpośrednim sąsiedztwie cebuli i porów,
- Szkodnik występuje placowo. Z tego względu zabiegi należy ograniczyć do miejsca jego występowania.

Objawy żerowania wciornastków na liściach

Źródło: http://www.omafra.gov.on.ca/english/crops/facts/14-001.htm

Wciornastek tytoniowiec – osobnik dorosły

Źródło: https://www.cabi.org/isc/datasheet/53746



Objawy żerowania wciornastka na owocach (G. Soika)

Larwy wciornastka na owocu (fot. D. Rybczyński)

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

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń.

- Mszyca ta występuje powszechnie w całym kraju na wielu gatunkach roślin dziko rosnących i uprawnych, w tym na papryce.

Objawy żerowania

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

Rozpoznanie szkodnika

- Kolonie mszycy złożone z form bezskrzydłych mszycy (larwy, nimfy i dzieworódki bezskrzydłe), tworzone są na wierzchołkach pędów i liściach.
- Dzieworódki bezskrzydłe są długości 1,8 -2,5 mm, barwy zielonej, żółtej lub oliwkowej. Czułki są 6-członowe.
- Dzieworódki uskrzydlone są długości do 2,3 mm, głowa i tułów są barwy czarnej, a odwłok oliwkowozielony z dużą, ciemną plamą pośrodku.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, lecz nieco mniejsze i bezskrzydłe.

Zarys biologii

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

Monitorowanie szkodnika

- Rośliny należy przeglądać od momentu posadzenia rozsady do gruntu co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania (pożółknięte, czasem zdeformowane liście) lub pierwszymi koloniami mszyc.

Próg zagrożenia

Stwierdzenie pojedynczych kolonii na 10% przeglądanych roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

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

Kolonia mszycy brzoskwiniowej na liściu papryki (fot. D. Rybczyński)

Formy bezskrzydłe mszycy brzoskwiniowej (fot. D. Masica)

Dzieworódka uskrzydlona mszyca brzoskiwiniowej (fot. D. Masica)

5. Zmienik lucernowiec – *Lygus rugulipennis* (Popp.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin zielnych dziko rosnących i uprawnych, w tym także na papryce.

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy żerują na liściach, pąkach kwiatowych i w kwiatach oraz na zawiązkach owoców i owocach.
- W miejscach nakłuć na liściach, tkanka korkowacieje i wykrusza się. i powstają większe lub mniejsze dziury.
- Uszkodzone pąki kwiatowe przedwcześnie opadają.
- Na powierzchni jeszcze zielonych formujących się owoców w miejscach żerowania widoczne są ciemne punkty z jaśniejszą, kilkumilimetrową otoczką. W miarę dojrzewania owoców i ich wybarwiania się, kolor otoczki pozostaje jasny lub zielonkawy. Najczęściej uszkodzeniu ulegają owoce, których średnica przekracza 5 cm. Na mniejszych owocach, ślady nakłuć są niewidoczne.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe mają długość 5-7 mm, ciało zmiennie ubarwione – od zielonego do czerwonawo brązowego.
- Jaja są kremowobiałe, kształtu romboidalnego, mają wymiary 1x 0,25 mm.
- Larwy są zielone do brązowawych. Na każdym segmencie tułowia, po grzbietowej stronie, mają parę czarnych kropek.

Z czym można pomylić?

Nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują osobniki dorosłe w szczątkach roślinnych, na ziemi lub w innych kryjówkach. Wiosną wznawiają aktywność.
- W maju samice składają jaja w tkanki pąków liściowych. Wylęgające się larwy żerują w wierzchołkowej części roślin.

- W lipcu pojawiają się osobniki dorosłe pierwszego pokolenia i samice składają jaja zapoczątkowując w ten sposób rozwój drugiego pokolenia zmieników.
- Od sierpnia pojawiają się osobniki dorosłe tej generacji i one zimują pod opadłymi liśćmi.

Monitorowanie szkodnika

- Lustrację plantacji należy prowadzić w czerwcu oraz od drugiej połowy sierpnia do połowy września.
- Zaleca się obserwować lub przeglądać pąki i kwiaty idąc wzdłuż rzędu, wypatrując osobniki dorosłe zmieników.
- Dodatkowo należy strząsać larwy lub dorosłe osobniki z losowo wybranych roślin na podstawioną jasną płytkę średnicy np. około 10-12 cm.

Progi zagrożenia

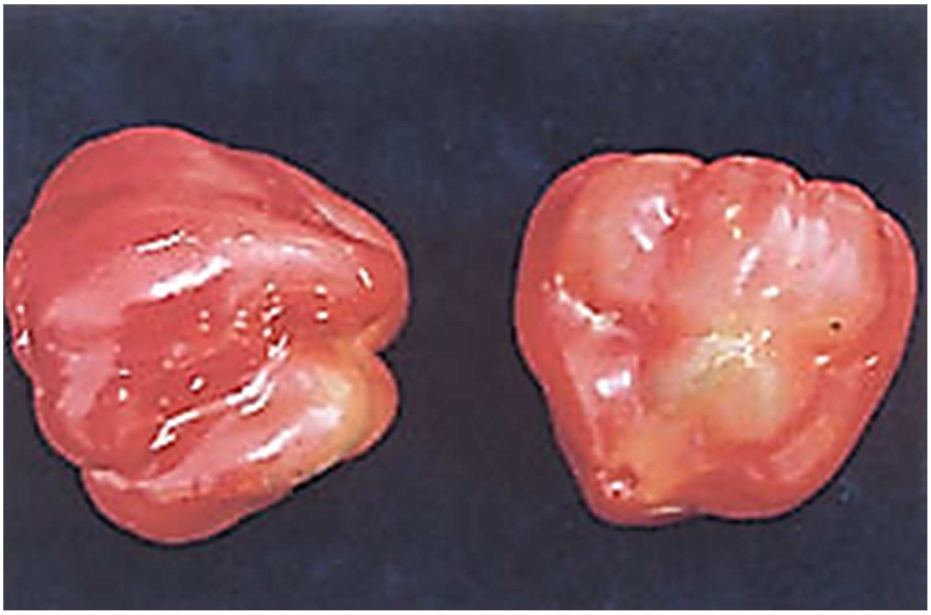
- Wykrycie 2 osobników na 1 m² uprawy w 8-10 zewnętrznych rzędach.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu zmieników, stosować dozwolone preparaty, najlepiej selektywne dla fauny pożytecznej.

Owoc z nakłuciami spowodowanymi przez zmienika lucernowca (fot. J. Szwejda)

Źródło: http://www.ho.haslo.pl/article.php?id=161&rok=1999&numer=05



Objawy żerowania zmienika lucernowca na dojrzałych owocach (fot. J. Szwejda)

Źródło: http://www.ho.haslo.pl/article.php?id=161&rok=1999&numer=05

Nimfa zmiennika lucernowca (fot. G. Soika)

Osobnik dorosły zmiennika lucernowca (fot. G. Soika)

6. Ogrodnica niszczylistka – *Phylloperta horticola* (L.)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje powszechnie na licznych gatunkach roślin uprawnych w tym także na papryce.

Objawy żerowania

- Chrząszcze wygryzają duże nieregularne dziury w liściach pomiędzy nerwami.

Z czym można pomylić?

- Objawy można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez chrabąszcza majowego i gąsienice motyli.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcze są długości 7-11 mm, głowa i tułów są niebieskawozielone o metalicznym połysku, pokrywy są czerwonawobrązowe z połyskiem.
- Larwy są długości 15 mm, barwy białawej z jasnobrązową głową; otwór odbytowy jest poprzeczny z dwoma równoległymi rzędami kolców.

Zarys biologii

- Zimują larwy w glebie. Wiosną przepoczwarczają się.
- W maju – czerwcu pojawiają się chrząszcze i są one aktywne przez 3-4 tygodni. W tym czasie samice składają jaja do gleby pojedynczo, każda około 14 sztuk.
- Larwy żerują do jesieni na korzeniach roślin przede wszystkim traw i zimują w pobliżu żerowisk.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Przed posadzeniem roślin należy ocenić stopień zagrożenia, pobierając w sposób losowy próby glebowe i policzyć liczbę pędraków.
- W czerwcu należy przeglądać rośliny na plantacji w celu wykrycia chrząszczy.
- Do monitoringu można też wykorzystać pułapki kubełkowe z feromonem, które umieszcza się na plantacji w okresie spodziewanego wylotu chrząszczy. Pułapki przegląda się zwykle 2 razy w tygodniu, notując liczbę odłowionych chrząszczy.

Progi zagrożenia

- Przed założeniem plantacji obecność 4-6 pędraków w próbach glebowych.
- Próg zagrożenia - dla chrząszczy – nie opracowany.

Terminy i sposoby zwalczania

- W chwili licznego nalotu chrząszczy na plantację papryki zaleca się zastosować jeden z dozwolonych środków.
- Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów, znaczna część szkodników ginie.
- Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki.
- W płodozmianie należy uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, takie jak np. gorczyca lub gryka.
- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki i przekroczenia progu zagrożenia należy zastosować środki biologiczne zawierające nicienie entomopatogeniczne takich gatunków jak: *Heterorhabditis bacteriophora*, *H. megidis* i *Steinernema kraussei.*

Ogrodnica niszczylistka - chrząszcz

Źródło: http://www.tygodnik-rolniczy.pl/articles/dom-i-ogrod/ogrodnica-niszczylistka-jak-ja-rozpoznac-i-czym-zwalczyc/

Pędraki

Źródło: http://rashpeleva.ru/rolnica-jak-zwalczyc/

7. Świtka wielożerna – *Chromatomyia horticola* (Goureau, 1851)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

Występuje powszechnie na różnych roślinach zielnych dziko rosnących i uprawnych, w tym także na papryce i pomidorze.

Objawy żerowania

- Larwy żerują wewnątrz liści drążąc białe, wąskie, długie i kręte korytarze tzw. miny. Odchody znajdujące się w minie mają postać luźnych czarnych ziaren. W końcowej części miny może znajdować się bobówka.

Z czym można pomylić?

Objawy można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne miniarki.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki mają ciało długości około 2,2-2,6 mm, barwy szaroczarnej. Głowa, boki tułowia i tarczka tułowiowa są żółte. Skrzydła opalizujące z ochrowożółtymi żyłkami.
- Larwy długości 1,2-2 mm barwy białej, beznogie.

Zarys biologii

- W okresie wegetacji rozwijają się dwa - trzy pokolenia.
- Zimują bobówki w glebie. W kwietniu wylatują muchówki, które po kopulacji składają jaja do liści. Lot muchówek następnych pokoleń odbywa się od połowy sierpnia. Przepoczwarczenie następuje w miejscu żerowania.

Monitorowanie szkodnika

Po posadzeniu roślin należy umieścić pomiędzy nimi żółte tablice lepowe.

Próg zagrożenia:

- Sygnałem do wykonania zabiegów ochronnych jest obecność 8-10 liści z nakłuciami lub minami, na powierzchni 10 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

Po stwierdzeniu uszkodzeń zaleca się zastosować jeden z dozwolonych środków.

Liść uszkodzony przez larwy świtki wielożernej

Źródło: http://alejandrofarm.blogspot.com/2012/06/leafminer-flies-on-pepper-plants.html

Bobówki świtki wielożernej w minie

Źródło:

http://bladmineerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/diptera/brachycera/agromyzidae/phytomyzinae/chromatomyia/chromatomyia-horticola/

Osobnik dorosły świtki wielożernej

Źródło: http://www.nbair.res.in/insectpests/Chromatomyia-horticola.php

8. Miniarka powszechnianka – *Liriomyza strigata* (Meigen, 1830)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje powszechnie na różnych roślinach zielnych dziko rosnących i uprawnych w tym także na papryce i pomidorze.

Objawy żerowania

- Larwy żerują wewnątrz liści drążąc korytarze tzw. miny tuż pod skórką liścia. Pojedyncza mina biegnie wzdłuż nerwu głównego liścia, rozgałęziając się w kierunku nerwów bocznych. Wewnątrz miny znajdują się nitkowatego kształtu odchody.

Z czym można pomylić?

Objawy można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne miniarki.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki mają ciało długości około 2 mm, barwy ciemnej z błyszczącym odwłokiem. Tarczka i uda są żółte, golenie i stopy czarne.
- Larwy są beznogie, barwy białawokremowej.

Zarys biologii

- W okresie wegetacji rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują bobówki w glebie. W maju wylatują muchówki, które po kopulacji składają jaja do liści.
- W czerwcu wylęgają się larwy.
- Przepoczwarczenie odbywa się w glebie.
- Muchówki wylatują w lipcu, a w sierpniu rozwija się drugie pokolenie.

Monitorowanie szkodnika i progi zagrożenia

- Po posadzeniu roślin wskazane jest umieszczenie żółtych tablic lepowych pomiędzy roślinami.

Próg zagrożenia:

- Sygnałem do wykonania zabiegów ochronnych jest obecność 8-10 liści z nakłuciami lub minami na powierzchni 10 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po stwierdzeniu uszkodzeń, zaleca się zastosować jeden z dozwolonych środków chemicznych.

Liść uszkodzony przez larwę miniarki powszechnianki

Źródło:http://bladmineerders.nl/parasites/animalia/arthropoda/insecta/diptera/brachycera/agromyzidae/phytomyzinae/liriomyza/liriomyza-strigata

Osobnik dorosły miniarki powszechnianki

(©Georg Goergen/IITA Insect Museum, Cotonou, Benin)

9. Błyszczka jarzynówka – *Autographa gamma* (Linnaeus, 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Liczne gatunki roślin w tym papryka.
- Motyl ten występuje w Polsce pospolicie, ale przeważnie w liczebnościach niestwarzających zagrożenia gospodarczego. Niemniej jednak groźne są masowe pojawy tego gatunku, które zdarzają się w odstępach kilkunastoletnich.

Objawy żerowania

- Gąsienice wygryzają w liściach nieregularne otwory. Liczne wystąpienie gąsienic doprowadza do gołożerów.

Rozpoznanie szkodnika

- Jest to ciemnobrunatny motyl z charakterystyczna plamką w kształcie litery gamma na przednich skrzydłach. Rozpiętość przednich skrzydeł wynosi ok. 40 mm. Tylna para skrzydeł szarożółta z ciemną strzępiną.
- Gąsienica długości ok. 35 mm o barwie żółtozielonej lub zielonej z sześcioma jasnymi liniami na grzbiecie, bladożółtymi pasami po bokach ciała. Przednia część jej ciała jest charakterystycznie przewężona. Gąsienica porusza się wyginając ciało w kształcie łuku.
- Poczwarka czarna w luźnym oprzędzie, przytwierdzona do rośliny.

Zarys biologii

- W ciągu roku występują 2 pokolenia.
- Zimują różne stadia rozwojowe (najczęściej gąsienice).
- W kwietniu rozpoczynają się lot pierwszych motyli i składanie jaj na różnych roślinach żywicielskich.
- Gąsienice można zaobserwować na papryce od końca czerwca do sierpnia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustracje upraw na obecność gąsienic przeprowadzamy od czerwca do sierpnia. Progiem zagrożenia jest obecność 4-5 gąsienic na 50 kolejnych roślinach.

Gąsienica błyszczki jarzynówki

Źródło: http://www.pyrgus.de/Autographa_gamma_en.html

Motyl błyszczki jarzynówki

Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Silver_Y

10. Piętnówka kapustnica – *Mamestra brassicae* (L., 1758)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje powszechnie i często, na terenie całego kraju. Jest szkodnikiem wielu roślin z rodziny kapustowatych, ale może też uszkadzać rośliny z innych rodzin botanicznych, między innymi psiankowatych.

Rodzaj uszkodzeń

- Gąsienice żerują na liściach wygryzając duże, okrągłe dziury. Brzegi liści i unerwienie pozostawiają nietknięte.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle są długości 30-35 mm. Przednie skrzydła mają rozpiętość 38-45 mm, są szarawobrązowe do czarniawobrązowych z wyraźną, nerkowatą jasną plamą i falistymi, bocznymi liniami. Tylne skrzydła są brązowawoszare.
- Jaja półkoliste, średnicy 0,8 mm z wklęsłym środkiem i wyraźnie żeberkowaną powierzchnią, beżowo-szare lub fioletowawe.
- Gąsienice są długości 35-40 mm, zielone lub brązowofioletowe z ciemnym rysunkiem na grzbiecie. Głowa jest żółtobrązowa.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują poczwarki w glebie.
- Motyle wiosennego pokolenia pojawiają się w maju – czerwcu, a pokolenia letniego od końca lipca do początku września.
- Gąsienice pierwszego pokolenia żerują od czerwca do połowy lipca, a pokolenia drugiego od września do października.

Monitorowanie szkodnika

- Wylot pierwszych motyli i dynamikę ich lotu, obserwuje się w pułapkach typu Delta, białych lub przezroczystych z podłogą lepową lub na pułapkach kominowych. Każdy rodzaj pułapek należy wyposażyć w atraktant płciowy zamknięty w gumowym nośniku barwy czerwonej.
- Na powierzchni do 1 ha uprawy należy rozmieścić 1-3 pułapek ok. 30 cm nad roślinami.
- Atraktant należy w sezonie zmieniać na nowy co 3 - 4 tygodnie.
- Od czerwca do połowy lipca przeglądać 50 kolejnych roślin w rzędzie zwracając uwagę na obecność uszkodzeń powodowanych przez gąsienice.

Progi zagrożenia:

- Odłowienie pierwszych motyli.
- Wykrycie 4 - 5 gąsienic na 50 kolejnych roślinach.

Terminy i sposoby zwalczania

Po odłowieniu pierwszych motyli po zauważeniu, pierwszych uszkodzeń należy opryskać rośliny jednym z dozwolonych środków.

Gąsienica piętnówki kapustnicy

Źródło:https://www.google.pl/search?q=pi%C4%99tn%C3%B3wka+kapustnica&rlz=1C1LENP_enPL556PL681&source=lnms&tbm=isch&sa=X&ved=0ahUKEwiOvuu-0IDcAhWlKJoKHWxcDMEQ_AUICigB&biw=1920&bih=1094#imgrc=ilRu-5CvtPHB8M:

Motyl piętnówki kapustnicy
Źródło: https://www.naturespot.org.uk/species/cabbage-moth

11. Słonecznica orężówka – *Helicoverpa armigera* (Hűbner, 1808)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl ten występuje w wielu krajach europejskich, w tym w Polsce. Jest organizmem kwarantannowym umieszczonym na liście EPPO A2.
- Zasiedla wiele upraw rolniczych i ogrodniczych, między innym znany jest jako szkodnik papryki.

Rodzaj uszkodzeń

- Gąsienice żerują zarówno na zawiązkach, jak również w owocach o różnym stopniu dojrzałości. Młode gąsienice wyjadają skórkę na dość dużej powierzchni owocu i wgryzają się w miąższ. Starsze larwy od razu wgryzają się do wnętrza i na zewnątrz widoczne są tylko dziury, jedna lub kilka.
- Gąsienice odżywiają się miąższem zanieczyszczając go odchodami. Uszkodzone owoce szybko gniją i opadają.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle długości 14-18 mm i rozpiętości skrzydeł 35-40 mm, samce zielonkawo szare, samice pomarańczowo-brązowe; na brzegu przednich skrzydeł 7-8 czarniawych plamek i szeroka, nieregularna brązowa przepaska; skrzydła tylne barwy słomkowej z szerokim, ciemnobrązowym obrzeżem.
- Gąsienice osiągają długość 30-40 mm. Głowa brązowa z mozaikowatym wzorem, wzdłuż ciała biegnie kilka, wąskich, ciemnych pasów, po bokach ciała jasny pas, na którym rozmieszczone są przetchlinki.
- Jaja średnicy 0,4-0,6 mm, początkowo żółtawobiałe, przed wylęgiem gąsienic ciemnobrązowe; powierzchnia chorionu z 24 żeberkami.

Zarys biologii

- Zimują poczwarki. Motyle pojawiają się w drugiej połowie lipca.
- Jedna samica w ciągu życia składa 3000 jaj na różnych częściach papryki, pojedynczo lub w złoża do kilkudziesięciu sztuk.
- Gąsienice żerują od połowy sierpnia do września i przepoczwarczają się w pobliżu miejsc żerowania, w opadłych owocach, w górnej warstwie podłoża.

Monitorowanie szkodnika

- Do wykrywania i śledzenia lotu samców należy nad roślinami umieścić pułapki feromonowe typu skrzydełkowego, delta lub kubełkowe wyposażone w atraktant płciowy samicy.
- Po stwierdzeniu pierwszych motyli, należy przeglądać rośliny w celu wykrycia gąsienic lub uszkodzeń, obserwacje należy prowadzić od lipca do końca września.

Próg zagrożenia

- wykrycie pierwszych uszkodzeń lub gąsienic żerujących na roślinach jest podstawą do podjęcia decyzji zwalczania.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po odłowieniu pierwszych motyli lub po zauważeniu, pierwszych uszkodzeń, należy opryskać rośliny jednym z dozwolonych środków.

Gąsienica słonecznicy orężówki (P. Bereś)

Motyl słonecznicy orężówki (P. Bereś)

Źródło:http://www.ogrodinfo.pl/ochrona-roslin/slonecznica-orezowka-na-pomidorze-i-papryce-prawidlowa-diagnostyka/2

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

W polowej uprawie papryki nieprawidłowości we wzroście i rozwoju roślin występują najczęściej na skutek zaburzeń fizjologicznych spowodowanych czynnikami abiotycznymi. Niektóre z nich przypominają przy tym objawy wywołane przez czynniki patogeniczne (grzyby, bakterie, wirusy, szkodniki).

Część zaburzeń wywołują niesprzyjające warunki klimatyczne - za wysoka/za niska temperatura czy wilgotność powietrza lub podłoża, które w negatywny sposób wpływają na stan fizyczny rośliny, a w konsekwencji prowadzą do zaburzeń w jej funkcjonowaniu. Większość chorób fizjologicznych jest jednak spowodowana nieprawidłową zawartością lub translokacją substancji odżywczych i metabolitów w roślinie. Ma na to wpływ zarówno sama zawartość związków chemicznych w podłożu jak i mikro- i pedoklimat (klimat podłoża), warunkujące dostępność składników pokarmowych dla roślin.

Poniżej wymieniono najczęściej występujące objawy zaburzeń fizjologicznych, pojawiające się w okresie uprawy roślin.

1. Zahamowanie wzrostu

- temperatura gleby po sadzeniu < 10 ^{o}C,
- temperatura powietrza po sadzeniu < 15 ^{o}C lub > 30 ^{o}C,
- niedobór lub nieprawidłowe pobieranie składników pokarmowych (głównie azotu),
- uszkodzenie systemu korzeniowego (nieodpowiednia wilgotność podłoża, uszkodzenie mechaniczne).

2. Chlorozy i żółknięcie liści

- przyspieszona degradacja chlorofilu i starzenie liści przy niedoborze lub nieprawidłowym pobieraniu azotu (liście dolne),
- ograniczona lub zahamowana synteza chlorofilu przy niedoborze Mg, Fe, Mn, lub Mo (liście środkowej i wierzchołkowej partii roślin),
- uszkodzenie mechanizmu przyswajana Fe (bielactwo liści wierzchołkowych,

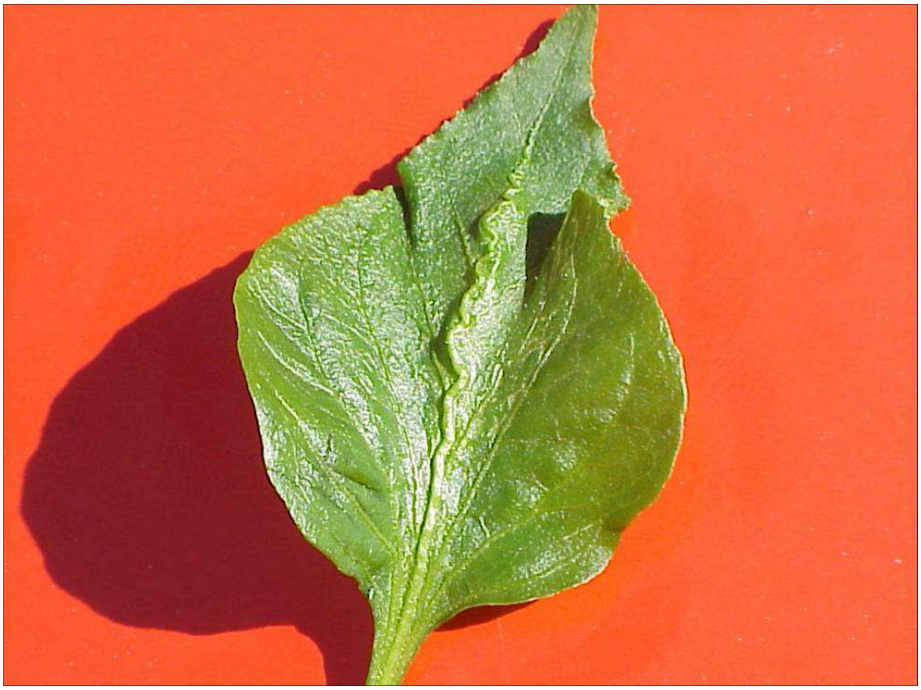
- wytrącanie się szczawianów wapnia i/lub magnezu w liściach w warunkach luksusowego odżywienia N i Ca przy niskiej intensywności światła i/lub temperaturach >30 ^{o}C – starsze liście,
- długotrwałe zaburzenia gospodarki wodnej roślin (uszkodzenia systemu korzeniowego, nieprawidłowe warunki powietrzno-wodne) – dolne liście.

3. Nekrozy liści

- zaburzona gospodarka wodno-pokarmowa (niedobór K w liściach),
- końcowa faza chloroz liści – różne przyczyny.

4. Zniekształcenia liści

- pęcherzykowata powierzchnia blaszek liściowych na wierzchołku rośliny – niedobór mikroelementów , zwłaszcza Zn przy znacznie podwyższonym pH gleby (>8),
- wyostrzone kąty wierzchołkowych blaszek liściowych – niedobór Zn w roślinie
- karłowatość liści – niedobór K, zaburzona gospodarka wodno- pokarmowa,
- staśmienie nerwów liści (nerw wężykowaty) – zaburzenia hormonalne.



Zaburzenia hormonalne (fot. A. Stępowska)

5. Kruchość pędów, ogonków liściowych i szypułek – nadmierne odżywienie potasowe.

5. Opadanie kwiatów i zawiązków

- za niska (<17 ^{o}C) lub zbyt wysoka(>30 ^{o}C) temperatura powietrza,
- za niska wilgotność powietrza i nadmierna transpiracja (susza, wiatr),
- nieodpowiednie warunki powietrzno-wodne w podłożu i powietrzu,
- nadmierny wigor wegetatywny (zbyt wysokie odżywienie azotowe),
- niedobór Ca w owocach.

6. Zniekształcenia owoców

- owoc bardzo duży, wielokomorowy, wklęśnięte dno owocni, słabo wykształcone łożysko i nasiona – owoce zawiązane w temperaturze < 17 ^{o}C,
- owoc duży, bardzo liczne komory,, lekko spłaszczony w osi pionowej, niewykształcone łożysko, brak nasion - owoce zawiązane w temperaturze > 30°C,
- wewnętrzne lub zewnętrzne komory – owoce zawiązane w temperaturach poza zakresem optymalnym (17,5-30 ^{o}C), zwłaszcza przy niskiej intensywności światła,
- owoce małe, matowe, z zaokrąglonym wierzchołkiem - skokowy pobór składników pokarmowych przy drastycznych wahaniach temperatur powodujący okresowa susze fizjologiczną owoców lub przenawożenie K,
- owoce duże, wydłużone z wklęśniętymi bocznymi powierzchniami komór, powolne wybarwianie – nadmierne odżywienie azotowe.

7. Uszkodzenia owoców

- brunatne plamy na bocznej powierzchni owocni lub na wierzchołkach młodych owoców; suche w warunkach niskiej wilgotności, rozpulchnione przy wysokiej wilgotności powietrza – niedobór Ca w owocach tzw. sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców występujące w okresie powstawania zawiązka,
- biało-kremowe plamy – suche, pergaminowate w warunkach niskiej wilgotności, rozpulchnione przy wysokiej wilgotności powietrza – oparzenie słoneczne,

- otwarte komory (widoczne łożysko) – uszkodzenie zawiązka w okresie młodocianym (szkodnik, promienie słońca),
- pęknięcia owocni – duże, krótkotrwałe wahania wilgotności gleby i powietrza, zwłaszcza w okresie niskich temperatur (wysoka wilgotność w nocy, niska w dzień).

Oparzenie słoneczne – forma rozpulchniona (fot. A. Stępowska)

Oparzenie słoneczne – forma rozpulchniona (fot. A. Stępowska)

Wadliwe wybarwienie owoców przy obecności szkodnika żerującego wewnątrz owocni (fot. A. Stępowska)

8. Ordzawienia i przebarwienia skórki:

- drobne ordzawienia skórki – okresowe, wahania wilgotności gleby i powietrza, sprzyja niedobór K w owocach,
- niewybarwione plamy i zacieki na kolorowym owocu - wytracanie się szczawianów wapnia i/lub magnezu w owocach w warunkach luksusowego odżywienia N i Ca przy niskiej intensywności światła i/lub temperaturach >30 ^{o}C,
- rozbielenie skórki na owocu („kod paskowy") - chimera fizjologiczne przy nieodpowiednim układzie warunków klimatycznych noc/dzień np. niska temperatura w nocy po długotrwałej niskiej intensywności światła w dzień),
- miejscowe, znaczne rozjaśnienie wybarwionego owocu – degradacja barwinka w miejscu wewnętrznego uszkodzenia owocu (obecność szkodnika żerującego wewnątrz owocu).

Ordzawienia skórki (fot. A. Stępowska)

Wytrącanie szczawianów (fot. A. Stępowska)

9. Więdnięcie roślin:

- zaburzona gospodarka wodna (nadmierna transpiracja) przy bardzo niskiej wilgotności powietrza (susza, intensywny wiatr) lub podłoża (ograniczone pobieranie wody)
- porażenie korzeni przez patogeny glebowe.

Zahamowanie wzrostu na skutek uszkodzenia korzeni (fot. A. Stępowska)

Zahamowanie wzrostu roślin w nieodpowiednich warunkach klimatycznych

(fot. A. Stępowska)

VI. NIEDOBÓR i NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Niedobór, nadmiar lub złe zbilansowanie składników pokarmowych w roślinie może mieć wiele przyczyn, które można zidentyfikować dzięki bacznym obserwacjom warunków uprawy i samych roślin. Sam poziom makro- i mikroskładników istotnie wpływających na życie roślin można dokładnie zdiagnozować przeprowadzając analizę chemiczną materiału roślinnego. Podstawą jest jednak umiejętność rozpoznawania zewnętrznych objawów świadczących o nieprawidłowym odżywieniu roślin.

Przyczyny niedoborów

- niedobór w podłożu lub utrudnione pobieranie na skutek słabo rozbudowanego lub zniszczonego systemu korzeniowego (uszkodzenie mechaniczne, zalanie, zasolenie, pH zbyt niskie (<5,5) lub za wysokie (>8,5), za niska (<16 ^{o}C) lub za wysoka >24 ^{o}C) temperatura podłoża
- utrudniony transport w roślinie w warunkach zbyt niskiej (< 60 5 p.p.w.) lub wysokiej wilgotności powietrza (>90 %).

Zapobieganie i działanie

- prawidłowo przygotować podłoże do sadzenia i kontrolować pedoklimat (w zależności od metody uprawy),
- sadzić silną rozsadę z dobrze ukształtowanym systemem korzeniowym,
- kontrolować odczyn - pH i zasolenie gleby (lub w substracie),
- kontrolować warunki wilgotnościowe w glebie,
- w razie zaobserwowania objawu nadmiaru składnika zwiększyć dawki nawodnieniowe i zastosować,
- stosować odpowiednie dokarmianie dolistne nawozami o zwiększonej ilości brakującego składnika lub zmniejszonej zawartości składnika objawiającego się w nadmiarze,
- stosować stymulatory wzrostu odpowiednie dla danej fazy wzrostu roślin.

1. Azot (N)

Objawy niedoboru

- zahamowanie wzrostu, małe blaszki liściowe i rozjaśnienie barwy rośliny,

- jasnozielona do żółtawej barwa aktualnie najstarszych liści, które z czasem zasychają (chloroza posuwa się w kierunku wierzchołka),
- cienkie łodygi i wyrastające pędy,
- obfite kwitnienie, ale słabe zawiązywanie owoców i ich niedorastanie,
- opadanie zawiązków,
- słabe plonowanie.

Z czym można pomylić

- zahamowanie wzrostu i jasna barwa roślin występuje po sadzeniu starej rozsady lub wysadzaniu roślin do gleby o temperaturze < 15 ºC, przy zbyt małym lub uszkodzonym systemie korzeniowym.

Objawy nadmiaru

- bardzo ciemnozielona barwa liści i owoców,
- bardzo duże liści dolne i coraz mniejsze liście górne,
- słabe kwitnienie i zawiązywanie owoców,
- opadanie zawiązków i zniekształcenia owoców na skutek dysproporcji w pobieraniu K i Ca.

Z czym można pomylić

- zasolenie ogólne,
- zbyt niska wilgotność podłoża.

Objawy nadmiaru azotu (fot. A. Stępowska)

Objawy niedoboru azotu (fot. A. Stępowska)

2. Fosfor (P)

Objawy niedoboru

- ogólne zahamowanie wzrostu,
- żółtawe liście z fioletowo zabarwionymi nerwami, głównie na spodniej stronie,
- opadanie kwiatów i zawiązków,
- zniekształcenia owoców, słabe wykształcanie łożyska i nasion.

Z czym można pomylić

- przechłodzenie roślin ogranicza pobieranie fosforu, a jego niedobór zmniejsza wigor roślin i ogranicza syntezę chlorofilu. Przyczynia się do nieprawidłowego rozwoju systemu korzeniowego oraz ma negatywny wpływ na produkcje i transport hormonów, a więc przejście roślin w fazę owocowania i odpowiednie wykształcanie owoców.

3. Potas (K)

Objawy niedoboru

- chloroza na brzegach i wierzchołkach liści,
- tendencja do ordzawienia owoców.

Z czym można pomylić

- dysfunkcje w pobieraniu składnika odpowiedzialnego za gospodarkę wodną dają zbliżone objawy (drobnienie i zasychanie brzegów liści można pomylić z objawami niedoboru Ca).,
- punktem odniesienia w ocenie przyczyny zniekształcenia owocu jest świadomość jego prawidłowych rozmiarów (niedobór K- rozrost części wierzchołkowej, niedobór N- zwężenie części przyszypułkowej, w porównaniu do charakterystycznych rozmiarów owocu w danej fazie wzrostu).

Objawy nadmiaru

- ciemnozielona barwa liści i owoców,
- kruchość ogonków i blaszek liściowych,
- przy drastycznym nadmiarze K więdnięcie i zasychanie roślin (zasolenie potasowe) lub żółkniecie wierzchołków roślin na skutek uszkodzenia korzeni i niemożności pobierania Mg i mikroelementów.

4. Wapń (Ca)

Objawy niedoboru

- opadanie pąków i zawiązków,
- brunatne plamy na bocznej powierzchni owocni lub na wierzchołkach młodych owoców; suche w warunkach niskiej wilgotności, rozpulchnione przy wysokiej wilgotności powietrza tzw. sucha zgnilizna wierzchołkowa owoców, występuje w okresie powstawania zawiązka.

Z czym można pomylić

Opadanie zawiązków, zniekształcenia liści mogą być również spowodowane przejściowym wzrostem wilgotności powietrza i podłoża.

Przyczyny niedoboru

- niedobór w podłożu lub utrudnione pobieranie Ca na skutek słabo rozbudowanego lub zniszczonego systemu korzeniowego (uszkodzenie mechaniczne, zalanie, zasolenie, pH zbyt niskie (<5,5) lub za wysokie (>8,5), za niska (<16 ^{o}C) lub za wysoka >24 ^{o}C) temperatura podłoża,
- zaburzenie gospodarki wodnej (za niska lub zbyt wysoka transpiracja), zbyt niska (<60 % p.p.w.), za wysoka (>90 % p.p.w) wilgotność, lub przemienne okresy suszy i zalewania gleby,
- nadmiar N, K, Mg (poszczególnych lub sumarycznie, zły stosunek N:K:Ca).

Zapobieganie i działanie

- kontrolować i utrzymywać na odpowiednim poziomie warunki wilgotnościowe w glebie,
- stosować profilaktyczne dokarmianie dolistne związkami wapnia, sukcesywnie co 1-2 tygodnie, począwszy od fazy wykształcania pierwszych zawiązków.

Sucha zgnilizna – forma rozpulchniona (fot. A. Stępowska)

Sucha zgnilizna – forma sucha (fot. A. Stępowska)

5. Magnez (Mg)

Objawy niedoboru

- liście jasne, nerwy zielone, możliwe żółknięcie całych roślin
- chloroza międzyżyłkowa wierzchołków roślin

Z czym można pomylić

- magnez, podobnie jak azot wpływa na syntezę chlorofilu, dlatego objawy niedoboru obu składników mogą być podobne,
- pobieranie magnezu jest wysoce zależne od sprawności korzeni i odczynu podłoża. Zbyt niskie pH, oraz wszelkie uszkodzenia systemu korzeniowego ograniczają pobieranie Mg w takim samym stopniu jak pobieranie mikroelementów, dlatego objawy chloroz wierzchołkowych są w obu przypadkach podobne,
- objawy niedoboru Mg mogą być pomylone z objawem początkowego żerowania przędziorków (obraz górnej strony liścia), wytrącaniem się szczawianów w liściach, uszkodzeniami poherbicydowymi.

6. Niedobór mikroskładników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B)

Objawy niedoboru

- chlorozy liści wierzchołkowych na pędzie głównym i bocznych, z czasem wierzchołki zasychają– niedobór Fe, Mo,
- chloroza paciorkowa liści młodych – niedobór Mn,
- drobnienie lici wierzchołkowych i rozetowaty pokrój górnej partii rośliny - niedobór Zn,
- więdnięcie liści w środkowej partii rośliny – niedobór Cu,
- drastyczne skrócenie międzywęźli wierzchołkowych (różowatość wierzchołka) i zamieranie wierzchołka pędu, ordzawienia skórki owocu, pustowatość komór nasiennych– niedobór B.

Z czym można pomylić

- mikroelementy są pobierane w takich samych warunkach jak magnez i podobne nieprawidłowości w funkcjonowaniu roślin lub warunkach uprawy wywołują ich niedobory, łatwo pomylić objawy chloroz wierzchołkowych spowodowanych umiarkowanym niedoborem Fe, lub Mo (przy nadmiarze Fe) z objawem niedoboru Mg po okresie mało efektywnej fotosyntezy,
- objawy niedoboru Mn mogą być pomylone z objawem początkowego żerowania przędziorków (obraz górnej strony liścia),
- objawy niedoboru Cu (więdnięcie) występują w górnej strefie środkowej partii rośliny, w odróżnieniu od więdnięcia wierzchołków lub całych roślin (na skutek zaburzenia gospodarki wodnej, np. przy infekcyjnym porażeniu korzeni czy pędów).

Objawy niedoboru żelaza (fot. A. Stępowska)

Objawy niedoboru manganu (fot. A. Stępowska)

7. Nadmiar mikroelementów

Objawy nadmiaru

- jedynym notowanym częściej objawem jest toksyczność żelaza i manganu. Toksyczność Fe występuje przy niedoborze Mn w roślinie np. przy długotrwałym zalewaniu korzenie,
- toksyczność Mn może pojawić się przy stosowaniu nawozów o niskim pH, wysokich dawkach superfosfatu lub nawozów saletrzanych, niskiej zawartości krzemu (Si) w roślinie oraz przy niedoborze Fe, Ca, Mg i P,
- nadmiar Cu powoduje uszkodzenie systemu korzeniowego co sprzyja więdnięciu roślin, lub objawom niedożywienie różnymi składnikami pokarmowymi,
- nadmiar Zn może wystąpić w kwaśnym podłożu, w obecności nadmiaru magnezu,
- nadmiar B, przy nadmiernym nawożeniu tym składnikiem powoduje chlorozy i nekrozy liści postępujące od przestrzeni miedzy nerwami blaszki w kierunku wiązki przewodzącej, która z czasem również ciemnieje i zasycha.

Z czym można pomylić

- W zależności od przyczyn nadmiaru składnika objawy są podobne do wielu spowodowanych nieprawidłowymi warunkami wzrostu lub niedoborem składników w roślinie.

VII. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Fazy rozwojowe papryki (*Capsicum annuum* L.) według skali BBCH

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

00 000 Suche nasiona

01 001 Początek pęcznienia nasion

03 003 Koniec pęcznienia nasion

05 005 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasion

07 007 Hypokotyl z liścieniami przebija łupinę nasienną

09 009 Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści

10 100 Liścienie całkowicie rozwinięte

11 101 Pierwszy liść właściwy na pędzie głównym całkowicie rozwinięty

12 102 Rozwinięty drugi liść właściwy na pędzie głównym

13 103 Rozwinięty trzecie liść właściwy na pędzie głównym

1. 10. Fazy trwają aż do …

19 109 Rozwiniętych 9 lub większa liczba liści na pędzie głównym

Główna faza rozwojowa 2: Rozwój pędów bocznych1

21 201 Widoczny pierwszy pęd boczny pierwszego rzędu

22 202 Widoczny drugi pęd boczny pierwszego rzędu

2. 20. Fazy trwają aż do …

29 209 Widocznych 9 lub większa liczba pędów bocznych pierwszego rzędu

221 Widoczny pierwszy pęd boczny drugiego rzędu

22. Fazy trwają aż do …

229 Widocznych 9 pędów bocznych drugiego rzędu

231 Widoczny pierwszy pęd boczny trzeciego rzędu

23. Fazy trwają aż do …

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

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

51 501 Widoczny pierwszy pąk kwiatowy

52 502 Widoczny drugi pąk kwiatowy

53 503 Widoczny trzeci pąk kwiatowy

5. 50. Fazy trwają aż do …

59 509 Widoczny dziewiąty kwiatostan (pierwszy pąk podniesiony) (skala 3-stopniowa)

Widoczny dziewiąty pąk kwiatowy (skala 3-stopniowa)

510 Widoczny dziesiąty pąk kwiatowy

51. Fazy trwają aż do …

519 Widoczny dziewiętnasty pąk kwiatowy

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

61 601 Pierwszy kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat

62 602 Drugi kwiatostan: otwarty drugi kwiat

63 603 Trzeci kwiatostan: otwarty trzeci kwiat

6. 60. Fazy trwają aż do …

69 609 Otwarty dziewiąty kwiat (skala 3-stopniowa)

610 Dziesiąty kwiatostan: otwarty pierwszy kwiat

61. Fazy trwają aż do …

619 Dziewiętnasty kwiatostan: otwarty dziewiętnasty kwiat

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71 701 Pierwszy owoc osiągnął typową wielkość i kształt

72 702 Drugi owoc osiągnął typową wielkość i kształt

73 703 Trzeci owoc osiągnął typową wielkość i kształt

7. 70. Fazy trwają aż do …

79 709 Dziewiąty owoc osiągnął typową wielkość i kształt (skala 3-stopniowa)

710 Dziewiąty owoc osiągnął typową wielkość i kształt

71. Fazy trwają aż do ...

Dziewiętnasty owoc osiągnął typową wielkość i kształt

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion

81 801 10% owoców uzyskało typową barwę

82 802 20% owoców uzyskało typową barwę

83 803 30% owoców uzyskało typową barwę

84 804 40% owoców uzyskało typową barwę

85 805 50% owoców uzyskało typową barwę

86 806 60% owoców uzyskało typową barwę

87 807 70% owoców uzyskało typową barwę

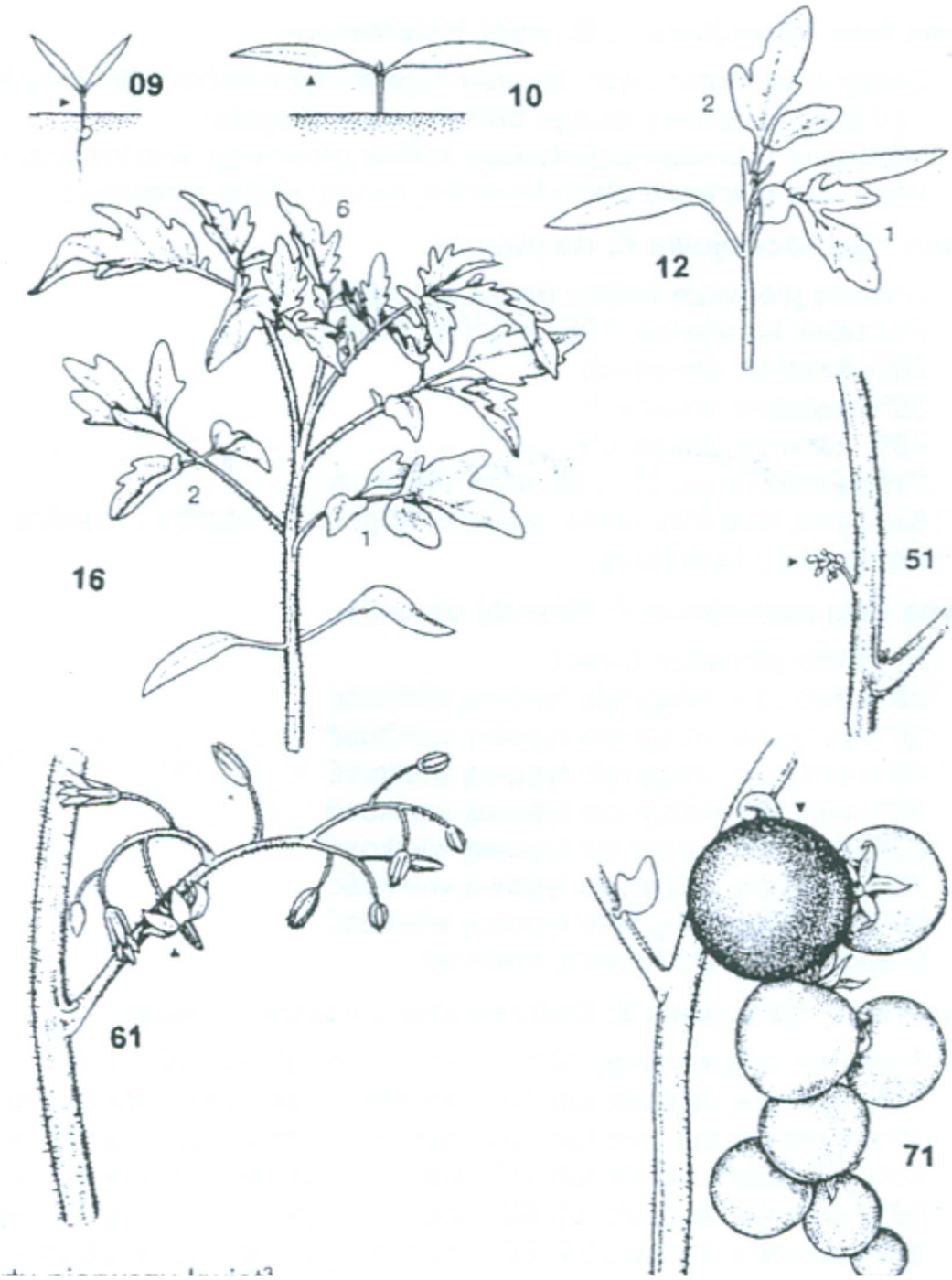
88 898 80% owoców uzyskało typową barwę

89 809 Pełna dojrzałość: owoce mają typową barwę

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

97 907 Rośliny zamierają

99 909 Zebrane owoce, nasiona, stan spoczynku


09
10
12
2
1
6
2
1
16
51
61
71

VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Ali A., Kobayashi M., 2010. Seed transmission of Cucumber mosaic virus in pepper. Journal of Virology Methods, 163: 234-237.

Alonso E., Garcia Luque I., Avile-Rincon M.J., Wicke B., Serra M., Diaz Ruiz J.R. 1989. A tobamovirus causing heavy losses in protected pepper crops in Spain. Journal of Phytopathology, 125: 67-76.

Bhat,R.G., Smith R.F., Koike S.T., Wu B.M., Subbarao K.V. 2003. Characterization of *Verticillium dahliae* isolates and wilt epidemics of pepper. Plant Disease 87:789-797.

Cha S.-D., Jeon Y.-J., Ahn G.-R., In Han J., Han K.-H., Hwan Kim S. 2006. Characterization of *Sclerotinia sclerotiorum* isolated from Paprika. Mycobiology 34 (3): 154–157.

Erwin D.C., Ribeiro O.K. 1996. *Phytophthora* diseases worldwide. APS Press St. Paul, MN, ss. 562.

German T., Ullman D.E., Moyer J.W. 1992. Tospoviruses: diagnosis, molecular biology, phylogeny and vector relationships. Annual Review of Phytopathology 30, 315–348.

Grove G.G., Campbell R.N. 1987. Host range and survival in soil of *Pyrenochaeta lycopersici*. Plant Disease. 71:806–809.

Kryczyński S., Weber Z. (red). 2011. Choroby roślin uprawnych. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, tom 2, ss. 1–488.

Kumar S., Prakash H.S. 2012. Detection of tobacco mosaic virus and tomato mosaic virus in pepper seeds by enzyme linked immunosorbent assay (ELISA). Archives of Phytopathology and Plant Protection, 49: 1-5.

Lomas-Cano T., Palmero-Llamas D., de Cara M., García-Rodríguez C., Boix-Ruiz A., Camacho-Ferre F., Tello-Marquina J.C. 2014. First Report of *Fusarium oxysporum* on Sweet Pepper Seedlings in Almería, Spain. Plant Disease 98 (10): 1435.

Macias W., Szwejda J. 2001. Choroby i szkodniki papryki. Plantpress, Kraków. ss. 68.

Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, ss. 332.

Narkiewicz-Jodko J. (red.) 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. Rondomański W. Choroby warzyw z rodziny baldaszkowatych. PWRiL Warszawa, ss. 328-336.

Oleszczak M., Ptaszek M. 2018. Przyczyny więdnięcia papryki. Warzywa, Plantpress: 5: 16–20.

Purdy L.H. *Sclerotinia sclerotiorum*: history, diseases, and symptomatology, host range, geographic distribution, and impact. Phytopathology. 1979;69:875–880.

Robak J., Wiech K. 1999. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress Sp. z o.o., ss. 352.

Robak J., Szwejda J. (red.) 2008. Warzywa psiankowate: pomidor, papryka, oberżyna, ziemniak wczesny: najgroźniejsze choroby i szkodniki. Hortpress, Warszawa ss. 41

Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress Sp. z o.o., ss. 280.

Salamon P., Mitykó J., Kaló P., Szabó Z. 2016. Symptoms caused by Tomato spotted wilt virus (TSWV) in pepper (*Capsicum* spp.) and marker assisted selection of TSWV resistant pepper lines for hybrid constructions. Proceedings XVI. Eucarpia Capsicum and Eggplant Meeting, Kecskemét, Hungary, 12-14. September 2016, 69-75.

Sánchez-Borges C.A., Souza-Perera R.A., Zúñiga-Aguilar J.J. Shrestha S., Lamour K., Castillo-Aguilar C. 2016. First report of *Phytophthora capsici* causing damping-off of *Capsicum chinense* in the Yucatan Peninsula. Plant Disease 100 (6): 1247.

Sholberg P.L. Walker M.C., O'Gorman D.T., Jesperson G.D. 2007. First report of *Phytophthora capsici* on cucurbits and peppers in British Columbia. Canadian Journal of Plant Pathology 29 (2): 153-158.

Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa, ss. 1–156.

Szwejda J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN. Warszawa., ss.252.

Włodarek A., Sobolewski J., Łabanowski G., Anyszka Z., Stępowska A. 2018. 2018. Program Ochrony Warzyw w Uprawie Polowej na 2018 rok. Hortpress, Warszawa ss. 280.