

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY  
BRATKA OGRODOWEGO**



**InHort**  
INSTYTUT OGRODNICTWA

Skierniewice, 2019

# **Opracowanie zbiorowe pod redakcją prof. dr hab. Adama Wojdyły i mgr Agnieszki Czajki**

Autorzy:

prof. dr hab. inż. Adam Wojdyła, mgr inż. Agnieszka Czajka (fitopatologia)

dr hab. Grażyna Soika profesor IO (entomologia)

dr Jacek Nowak (zaburzenia fizjologiczne)

ISBN 978-83-65903-54-9

Opracowanie przygotowano w ramach Programu Wieloletniego 2015-2020, **„Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”**, finansowanego przez Ministra 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 .....	4
II.	TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI).....	5
III.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRATKA OGRODOWEGO PRZED CHOROBYMI .....	9
1.	Zgorzel siewek.....	9
2.	Fytoftorza .....	11
3.	Mączniak rzekomy.....	14
4.	Mączniak prawdziwy .....	17
5.	Plamistość liści .....	20
6.	Szara pleśń.....	23
IV.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRATKA OGRODOWEGO PRZED SZKODNIKAMI.....	26
1.	Przędziorek chmielowiec.....	26
2.	Mszyca brzoskwiniowa .....	28
3.	Miniarka powszechnianka .....	31
4.	Wstężyk ogrodowy.....	32
V.	NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH.....	34
1.	Azot (N) .....	34
2.	Fosfor (P).....	35
3.	Potas (K).....	35
4.	Magnez (Mg) .....	36
5.	Wapń (Ca) .....	37
6.	Bor (B) .....	38
7.	Żelazo (Fe) .....	39
8.	Mangan (Mn).....	39
VI.	LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA.....	40

## I. WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w uprawie bratka ogrodowego. Skierowany jest do producentów oraz ekspertów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób bratka ogrodowego 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, 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 bratka ogrodowego. 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 bratka ogrodowego 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 określeniu obecności szkodników zaliczyć można: pułapki feromonowe, jak również barwne tablice lepowe.

Ze względu na nieustanne zmiany w zakresie rejestracji środków ochrony roślin dla bratka ogrodowego, 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 Bratka ogrodowego dostępnej na stronach Instytutu Ogrodnictwa ([www.inhort.pl](http://www.inhort.pl)), oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi ([www.minrol.gov.pl](http://www.minrol.gov.pl)). Opracowanie to zawiera wszystkie informacje związane z uprawą i ochroną tego gatunku – przygotowanie gleby, siew oraz monitoring zagrożeń agrofagami, aż do sadzenia na miejsce stałe i późniejszą ochronę.

Szczególną uwagę zwrócono na stosowanie metod nie chemicznych oraz możliwości sygnalizacji i prognozowania 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, znajomości ich biologii, okresów pojawiania się stadiów powodujących uszkodzenia roślin, sposobów prognozowania terminu pojawienia się szkodników, prawidłowej oceny ich liczebności oraz zagrożenia uprawy.
- Znajomość epidemiologii chorób, metod prognozowania ich wystąpienia oraz prawidłowej oceny zagrożenia uprawy.
- Znajomość fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętność rozpoznawania oraz określania wielkości populacji.
- Znajomość przyjętych progów zagrożenia (jeśli są określone).

Do **monitorowania 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 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, śmietek czy zmienników. 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)

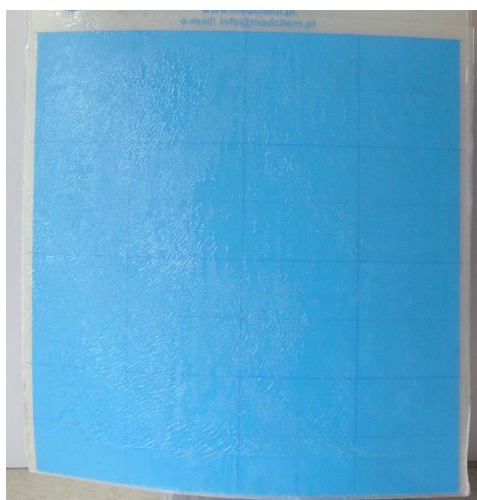


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie bratka ogrodowego są:

- Barwne tablice lepowe lub naczynia wodne.

Owady takie jak śmietki są wabione na biały kolor tablicy lub naczynia, a nalatując przyklejają się do powierzchni tablicy pokrytej substancją klejącą lub topią w naczyniu z wodą. Na żółte tablice lepowe można odławiać nalatujące na uprawę mszyce, a na żółte i niebieskie wciornastki.

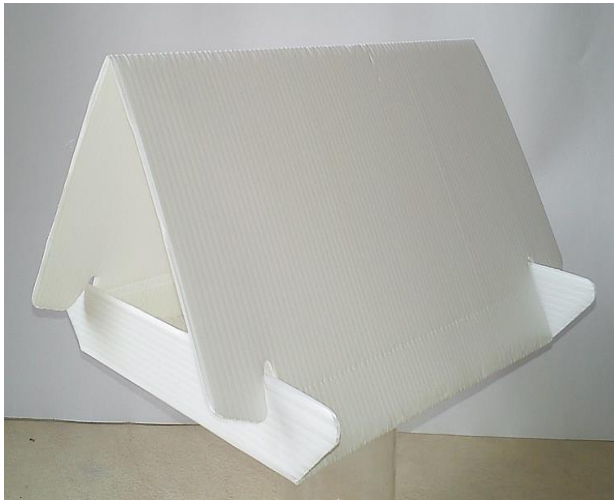


Barwne tablice lepowe do odławiania szkodników w uprawach pod osłonami  
(fot. R. Wrzodak)

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

- 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 kubelkowe. Pułapki te są bardzo pomocne do określania terminu pojawienia się motyli rolnic i przebiegu ich lotu, co pozwala na wyznaczenie optymalnych terminów zwalczania.



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

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

Monitoring występowania chorób i szkodników powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet na poszczególnych fragmentach uprawy. 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 bratka ogrodowego 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 bratka ogrodowego 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 BRATKA OGRODOWEGO PRZED CHOROBAMI**

#### **1. Zgorzel siewek**

##### Czynnik sprawczy

Sprawcami choroby są organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* oraz grzyby z rodzajów *Fusarium* i *Rhizoctonia*.

##### Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcy choroby mogą bytować w glebie i zasiedlać nasiona powodując zgorzel przed i powschodową. Występowanie choroby jest szczególnie niebezpieczne na glebach kwaśnych, podmokłych i zlewnych po obfitych opadach deszczu. Formowane przez *Pythium* spp. zarodniki płytkowe w wodzie łatwo rozprzestrzeniane są na znaczne odległości.
- **Siewki.** Nasiona nie kiełkują lub wkrótce po skielkowaniu przed ukazaniem się nad powierzchnią ziemi brązowieją i zamierają. Na plantacji widoczne są pojedyncze chore rośliny lub puste place. W przypadku starszych siewek widoczne są zbrązowienia tkanek (nekrozy) i przewężenia części podliścieniowej.
- **Szyjka korzeniowa.** Na jej powierzchni pojawiają się wodniste, miękkie, brązowe plamy rozpadających się tkanek. Z chwilą, gdy zgnilizna obejmie cały obwód pędu, siewka brązowieje a następnie obumiera.
- **Korzenie.** W przypadku starszych roślin korzenie brązowieją i gniją.

### Z czym można pomylić

- Zgorzele siewek mogą być mylone z objawami zasolenia podłoża wykorzystywanego do produkcji rozsady. Konieczne jest przeprowadzenie obserwacji korzeni i szyjki korzeniowej w celu identyfikacji sprawcy choroby.

### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

### Warunki rozwoju choroby

- *Fusarium* spp. *R. solani* rozwijają się w temperaturze 4-33°C przy optimum około 25°C. Z kolei gatunki z rodzaju *Pythium* spp. należą do mało wymagających odnośnie temperatury i najlepiej rozwijają się w temperaturze 15-20°C.
- Brak dostatecznej ilości światła, zbyt duże zagęszczenie roślin, wysoka wilgotność podłoża, zasolenie sprzyjają nasileniu objawów choroby.
- Patogeny zimują w podłożu w postaci zarodników przetrwalnikowych oospor (*Pythium* spp.) lub chlamydospor (*Fusarium* spp.) a także grzybni w podłożu lub resztkach roślinnych.

### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych rozpoczynając od wschodów bratka ogrodowego.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na rozsadniku lub w tacach komorowych występuje 1-3% chorych roślin.
- Do siewu stosować tylko nasiona pozyskiwane ze zdrowych plantacji nasiennych.
- Nasiona wysiewać w tacach komorowych wypełnionych świeżo przygotowanym podłożem.
- Do podlewania nie używać wody o temperaturze poniżej 12°C i powyżej 25°C.
- Źródłem patogena może być także zakażona woda używana do podlewania lub zraszania roślin (np. woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów).
- Dezynfekować pomieszczenia do produkcji rozsady oraz tace komorowe i narzędzia.
- Wysiewać nasiona zaprawiane chemicznie. Po stwierdzeniu objawów chorobowych, rośliny podlać fungicydem zawierającym substancję aktywną z grupy pochodnych kwasu

karbaminianowego. Fungicydy można stosować ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój patogenów

### Dobór odmian

- Brak odmian odpornych lub tolerancyjnych na zgorzel siewek bratka ogrodowego.



Gnicie korzeni bratka ogrodowego (z prawej strony) spowodowane przez *Pythium* spp. (fot. A. Wojdyła)

## **2. Fytoftoroza**

### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Phytophthora cactorum* (Lebert & Cohn) J. Schröt, z rodziny Pythiaceae.

### Występowanie i objawy chorobowe

- *P. cactorum* rozwija się w podłożu, z którego infekuje korzenie i podstawę pędu rośliny. W podłożu oraz na obumarłych tkankach roślinnych patogen formuje oospory, chlamydospory, zoosporangia i zoospory.
- Bez rośliny gospodarza patogen w podłożu może przetrwać kilka lat. Sporadycznie choroba może występować z dużym nasileniem powodując obumieranie ponad 50% roślin.
- **Liście.** Dolne najstarsze liście więdną, żółkną i opadają.
- **Pędy.** Przy podstawie pędu obserwuje się zgniliznę tkanek, która rozszerza się na pędy oraz korzenie. Objawy chorobowe występują na pojedynczych roślinach lub placowo.

#### Z jaką inną chorobą można pomylić

- Niekiedy objawy choroby można pomylić z zalaniem roślin. Jednak w przypadku fytoftorazy obserwujemy zgniliznę podstawy pędu.

#### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

#### Warunki rozwoju choroby

- W warunkach *in vitro* patogen rozwija się w temperaturze od 7,5°C do 35°C, przy optimum 25°C.
- Uprawa roślin w podłożu o dużej zawartości substancji organicznej sprzyja występowaniu choroby.
- Wysoka wilgotność podłoża sprzyja nasileniu objawów choroby.
- Zimują chlamydospory, oospory w podłożu lub na chorych roślinach.

#### Terminy i sposoby lustracji

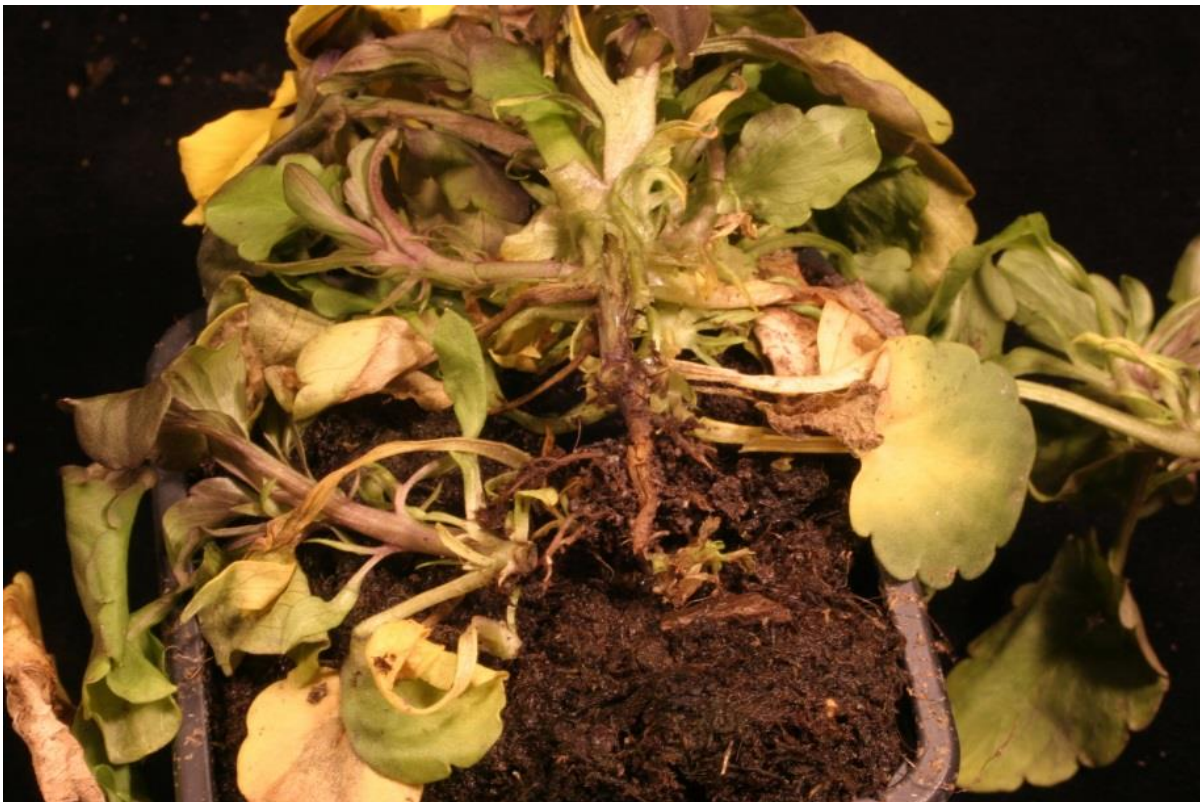
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na dolne liście. W pierwszej kolejności należy przeglądać gatunki bardzo podatne i podatne. W przypadku wątpliwości należy sprawdzić podstawę pędu oraz system korzeniowy.
- Po wysadzeniu na miejsce stałe lustrację prowadzić co dwa tygodnie.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na plantacji notujemy 1-3% chorych roślin.

### Sposób określania potrzeby zwalczania

- Z plantacji usuwać i niszczyć chore rośliny.
- Do sadzenia na miejsce stałe stosować tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy.
- Nie zakładać plantacji na podłożach o słabym drenażu, często zalewanych.
- Wodę do podlewania wykorzystywać z pewnych źródeł, tj.: studnie głębinowe, woda wodociągowa lub woda poddana wcześniej dezynfekcji.
- Do infekcji może dochodzić w okresie czerwca-sierpnia, gdy wzrasta temperatura podłoża. W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni fungicydami z grupy fenyloamidów. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

### Dobór odmian

- Uprawiać odmiany bratka ogrodowego odporne lub tolerancyjne na fytoftorzę.



Zgnilizna podstawy pędu bratka spowodowana występowaniem *P. cactorum* (fot. A. Wojdyła)



Zamieranie pojedynczych roślin na zagonach przygotowanych do sprzedaży (fot. A. Wojdyła)

### 3. Mączniak rzekomy

#### Czynnik sprawczy

Organizmy grzybopodobne *Bremiella megasperma* (Berl.) W.W Wilson, z rodziny Peronosporaceae

#### Występowanie i objawy chorobowe

- Objawy chorobowe pojawiają się wiosną lub jesienią w warunkach wysokiej wilgotności powietrza i niskiej temperaturze. W przeciągu 4 dni od zakażenia na liściach pojawia się zarodnikowanie patogena. Chore rośliny rosną wolniej, gorzej kwitną i mają obniżoną dekoracyjność.
- **Liście.** Po górnej stronie najstarszych liści pojawiają się chlorotyczne, żółte, a następnie brązowe plamy. Po spodniej stronie liści w miejscu plam tkanki przebarwiają się na kolor fioletowy, a w miejscach tych formowany jest obfity biało-szary nalot zarodnikowania patogena. Z czasem nalot zarodnikowania zmienia barwę na brunatną. Chore liście stopniowo więdną, brązowieją i obumierają. Objawy chorobowe rozprzestrzeniają się na coraz wyżej położone liście.

#### Z czym można pomylić

- Objawów mączniaka rzekomego nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na bratku ogrodowym. Po spodniej stronie chorych liści widoczny jest biały lub białoszary nalot zarodnikowania patogena, co jest charakterystyczną cechą tej choroby.

#### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

#### Warunki rozwoju choroby

- Optymalne warunki dla formowania zarodników konidialnych to wysoka wilgotności powietrza i temperatura poniżej 20°C.
- Duże zagęszczenie roślin na plantacji lub jej zachwaszczenie sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza, a tym samym nasileniu objawów chorobowych. Podobnie częste zwilżanie liści, w czasie podlewania przyczynia się do nasilenia objawów.
- Uprawa bratka ogrodowego w zagłębieniach terenu, na stanowiskach nieprzewiewnych, otoczonych krzewami, obok zbiorników wodnych gdzie utrzymuje się wysoka wilgotność powietrza.
- Zarodniki konidialne rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza, a po dostaniu się na powierzchnię liścia kielkują i wnikają do tkanek poprzez aparaty szparkowe.
- Najprawdopodobniej patogen zimuje na roślinach bratka w polu lub pod osłonami.

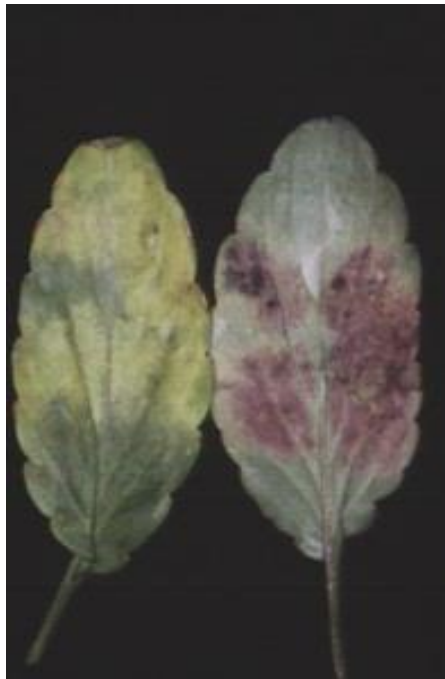
#### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację plantacji bratka ogrodowego należy prowadzić systematycznie przez cały okres wegetacji, co 14 dni.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na liście czy nie ma charakterystycznych objawów plamistości.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy 1-3% roślin wykazuje objawy.
- W przypadku nawadniania w formie deszczowania, zabieg ten należy rozpocząć rano, gdy rośliny są pokryte rosą. Deszczować krótko, ale obficie, aby rośliny w ciągu dnia pozostawały jak najkrócej zwilżone.
- Po zbiorze usuwać z pola resztki roślinne, mogące być miejscem zimowania patogena.

- Po stwierdzeniu pierwszych objawów choroby rozpocząć zabiegi ochronne stosując fungicydy z grupy: fenyloamidów lub ditiokarbaminianów. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami dolistnymi ograniczające rozwój objawów chorobowych.

#### Dobór odmian

- Uprawiać odmiany bratka ogrodowego mało podatne lub odporne na mączniaka rzekomego.



Objawy mączniaka rzekomego bratka ogrodowego widoczne po górnej (lewa strona) oraz po dolnej (prawa strona) stronie liści (fot. A. Wojdyła)





Objawy mączniaka rzekomego na bratku posadzonego na miejsce stałe (fot. A. Wojdyła)

#### 4. Mączniak prawdziwy

##### Czynnik sprawczy

Grzyb *Sphaerotheca humuli* (DC.) Burrill z rodziny Erysiphaceae

##### Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje zwykle pod koniec lata lub jesienią, nie zawsze corocznie. Silnie porażone rośliny ulegają deformacji, wolniej rosną i mają obniżoną dekoracyjność. Na plantacjach nasiennych występowanie choroby może prowadzić do znacznego spadku plonu i jakości nasion.
- **Liście.** Po obu stronach liści pojawiają się plamy delikatnego, białego nalotu grzybni i zarodnikowania patogena. Niekiedy na powierzchni grzybni mogą być widoczne czarne, drobne otocznie zarodnikowania workowego grzyba. W krótkim okresie czasu nalot obejmuje całą powierzchnię blaszki i pojawia się również na ogonkach. Najstarsze liście znajdujące się w gęstej dolnej części rozety, żółkną brązowieją i obumierają.
- **Pędy kwiatostanowe.** Podobny biały nalot jak w przypadku liści.

### Z jaką inną chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na bratku ogrodowym. Biały nalot grzybni jest charakterystycznym objawem etiologicznym mączniaka prawdziwego.

### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

### Warunki rozwoju choroby

- Duże wahania wilgotności i temperatury powietrza pomiędzy dniem i nocą sprzyjają występowaniu mączniaka prawdziwego. Szczególnie podatne są najmłodsze liście.
- Częste zwilżanie liści, przenawożenie azotem przyczyniają się do nasilenia objawów.
- Zarodniki patogena rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza.
- Grzyb zimuje na roślinnych zimujących w gruncie lub pod osłonami.

### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 7 dni w okresie od końca sierpnia do jesieni.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę czy na liściach nie ma białego nalotu.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy 1-3% roślin wykazuje objawy choroby.
- Po zakończonym cyklu produkcyjnym przeprowadzić głęboką orkę w celu przyorania resztek roślinnych.
- Nie dopuszczać do przenawożenia azotem, który sprzyja wzrostowi nasilenia objawów chorobowych.
- Nie uprawiać roślin w miejscach zacienionych sprzyjających wystąpieniu mączniaka prawdziwego.
- Unikać zbyt dużego zagęszczenia roślin oraz zachwaszczenia plantacji sprzyjających wzrostowi wilgotności powietrza.
- Po stwierdzeniu objawów chorobowych należy zastosować fungicydy należące do różnych grup chemicznych: anilidów, ditiokarbaminianów, fenyloacetamid, pirymidyn, strobiluryn.

Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin lub nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

#### Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub mało podatne na mączniaka prawdziwego.



Objawy mączniaka prawdziwego na pojedynczych liściach bratka (fot. A. Wojdyła)



Objawy mączniaka prawdziwego na bratku posadzonym na miejsce stałe (fot. A. Wojdyła)

## 5. Plamistość liści

### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Colletotrichum violae-tricoloris* R.M. Sm. oraz *Ascochyta* spp. Libert.

### Występowanie i objawy chorobowe

- W obumarłych tkankach (na skórcie lub pod nią) formowane są czarne acerwulusy zarodnikowania konidialnego grzyba *Colletotrichum violae-tricoloris*. Z kolei po górnej stronie liści w miejscu plam można stwierdzić występowanie czarnych, drobnych piknidiów grzyba *Ascochyta* spp. Chore rośliny rosną wolniej i obniża się ich wartość dekoracyjna. Częste opady deszczu, zwilżanie roślin w czasie podlewania oraz duże zagęszczenie roślin sprzyjają nasileniu objawów choroby.
- **Liście i ogonki liściowe.** Na dolnych liściach formowane są owalne lub okrągłe, jasnobrązowe, powiększające się plamy. Na powierzchni plam widoczne są czarne drobne skupienia zarodnikowania grzybów. Silnie porażone liście obumierają.
- **Szypułki kwiatowe.** Przy dużym nasileniu objawów chorobowych opisane wyżej plamy mogą być widoczne również na szypułkach kwiatowych.

### Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną występującą na bratku ogrodowym.

### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

### Warunki rozwoju choroby

- Objawy chorobowe pojawiają się zwykle jesienią przy dużych wahaniami wilgotności powietrza pomiędzy dniem i nocą.
- Częste zwilżanie liści, w czasie podlewania roślin lub opadów deszczu przyczyniają się do nasilenia objawów.
- Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się wraz z kroplami rozpryskującej się wody w czasie podlewania lub deszczu oraz przez owady.

- Grzyb zimuje na chorych roślinach.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Lustrację należy prowadzić w okresie wegetacji jeden raz w tygodniu przechodząc pomiędzy zagonami zwracamy uwagę czy nie wystąpiły objawy choroby. W okresie lata lustrację prowadzimy jeden raz na 2-tygodnie.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na liście. W pierwszej kolejności należy przeglądać odmiany bardzo podatne i podatne.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy 1-3% roślin wykazuje objawy choroby.
- Usuwać i niszczyć resztki roślinne po zakończonym cyklu produkcji roślin.
- W czasie podlewania roślin nie dopuszczać do zwilżania liści oraz zachwaszczenia plantacji.
- Do infekcji może dojść wkrótce po siewie i pojawieniu się pierwszych liści. W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni fungicydami z grup chemicznych: ditiokarbaminianów, ftalanów i triazoli. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, olejami, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

#### Dobór odmian

- Zaleca się do uprawy stosunkowo odporne odmiany bratka ogrodowego.



Plamistość liści bratka ogrodowego (Fot. A. Wojdyła)



Objawy plamistości liści na roślinach bratka ogrodowego (Fot. A. Wojdyła)

## 6. Szara pleśń

### Czynnik sprawczy

Grzyb teleomorfa - *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, z rodziny Sclerotiniaceae, anamorfa - *Botrytis cinerea* Pers.

### Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na wielu gatunkach roślin uprawnych wzrastających w niekorzystnych warunkach otoczenia.
- **Liście.** Na liściach i ogonkach liściowych występują wodniste, brązowe szybko powiększające się plamy. Infekcja tkanek roślinnych rozpoczyna się zwykle od miejsca ich uszkodzenia. Przy wysokiej wilgotności powietrza obumarłe tkanki są wilgotne, w dotyku maziste i rozpadające się. Z kolei przy spadku wilgotności powietrza plamy zasychają. Przy wysokiej wilgotności na powierzchni obumarłych tkanek formowany jest obfity, szary, pylący nalot zarodnikowania.
- **Kwiaty.** Na kwiatach pojawiają się wodniste jasnobrązowe szybko powiększające się plamy które prowadzą do ich obumierania.

### Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na bratku ogrodowym. Przy wysokiej wilgotności powietrza na obumarłych tkankach roślinnych pojawia się szary pylący nalot zarodnikowania grzyba.

### Diagnostyka laboratoryjna

- Obecność szarego pylącego nalotu na powierzchni obumarłych tkanek świadczy o występowaniu szarej pleśni. W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

### Warunki rozwoju choroby

- Rozwój grzyba i objawów chorobowych ma miejsce w temperaturze 0-30°C (optimum 15-20°C) i bardzo wysokiej wilgotności powietrza powyżej 96%. W wilgotności poniżej 70% rozwój patogena i objawy chorobowe są całkowicie zahamowane.
- Duże zagęszczenie oraz zachwaszczenie plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin, a tym samym sprzyja nasileniu objawów chorobowych.

- Brak dostatecznej ilości światła, osłabienie roślin innymi patogenami, niedobór wapnia i potasu w glebie.
- Częste zwilżanie liści, w czasie podlewania roślin oraz pozostawianie ich w takim stanie na okres nocy sprzyja nasileniu objawów.
- Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza doprowadzając do zakażenia sąsiednich roślin.
- Zimują sklerocja w glebie oraz grzybnia i zarodniki konidialne na resztkach roślinnych lub roślinach rosnących w gruncie albo pod osłonami.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- W okresie jesienno-zimowym oraz wczesną wiosną przechodząc między zagonami obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 7 dni.
- Do ochrony przystępujemy po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na 1-3% roślin stwierdzimy objawy plamistości liści.
- Z plantacji usuwać chore liście lub całe rośliny.
- Nawadniać rośliny za pomocą systemu kapilarnego albo wcześniej rano za pomocą deszczowni aby rośliny pozostawały jak najkrócej zwilżone.
- Nie dopuszczać do zachwaszczenia plantacji.
- Na plantacjach polowych w momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni fungicydami z grup: anilidów, ditiokarbaminianów, ftalimidów i strobiluryn oraz biopreparaty. Fungicydy można stosować przemienne ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.
- Po zakończeniu uprawy bratka ogrodowego pole głęboko zaorać w celu przykrycia resztek roślinnych.

#### Dobór odmian

- W sprzyjających warunkach dla rozwoju patogena, a szczególnie wysokiej wilgotności powietrza, patogen może pojawić się praktycznie na wszystkich odmianach bratka ogrodowego.





Zarodnikowanie grzyba *Botrytis cinerea* na kwiatach (fot. A. Wojdyła)



Obumieranie liści oraz szary nalot zarodnikowania *B. cinerea* (fot. A. Wojdyła)

#### IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BRATKA OGRODOWEGO PRZED SZKODNIKAMI

##### 1. Przędziorek chmielowiec *Tetranychus urticae* Koch

###### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na ponad 300 gatunkach roślin żywicielskich. Z roślin rabatowych był stwierdzany na bratku ogrodowym, daturze i fuksjach.

###### Objawy żerowania

- Na górnej stronie liści widoczne są początkowo jasne plamki, które w miarę upływu czasu łączą się. Powierzchnia liści między nerwami żółknie, później brunatnieje i zamiera.
- Przy dużym liczebnościach, roztocze tworzą pajęczynę oplatającą liście.

###### Z czym można pomylić?

- Objawy są charakterystyczne i nie można ich pomylić z tymi, które powodowane są 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 zaostrowym końcu odwłoka.
- Jaja są kuliste, średnicy 0,13 mm, przezroczyste, żółtawe, tuż przed wylęgiem stają się jasno czerwone.
- Larwy są podobne do osobników dorosłych, ale zamiast czterech par, mają trzy pary odnóży.

###### Zarys biologii

- Na bratku ogrodowym w sezonie wegetacyjnym może rozwinąć się kilka pokoleń.
- Samice zimowe rozpoczynają składanie jaj wiosną, kiedy temperatura powietrza jest powyżej 12°C i dzień staje się dłuższy niż 14 godzin. Jedna samica w ciągu życia, które trwa od 10-12 dni składa ponad 100 jaj na dolną stronę liścia, do 12 dziennie. Po 3-10 dniach, w zależności od temperatury wylęgają się larwy, które intensywnie żerują przez około 5 dni. Zanim staną się osobnikami dorosłymi przechodzą trzy stadia rozwojowe (larwa II stadium, protonimfa, deutonimfa). Rozwój przędziorka przebiega najkorzystniej w temperaturze od 22-27 °C i wilgotności względnej powietrza od 50-60%.

- Rozwój jednego pokolenia w temperaturze 10°C trwa 60 dni, w temperaturze 19 °C – 16 dni natomiast w temp. 27 °C – 10 dni. Samce stanowią około 20% liczebności całej populacji pokolenia letniego.
- Samice zimowe pojawiają się w połowie sierpnia, stopniowo chowają się w grudkach gleby i resztkach roślinnych i zapadają w stan spoczynku (diapauzę).

#### Monitorowanie szkodnika

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

#### Próg zagrożenia

- Brak opracowanych progów zagrożenia

#### Terminy i sposoby zwalczania

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



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



Zimowa samica przędziorka chmielowca (fot. G. Soika)

## 2. 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 bratku ogrodowym.

### Objawy żerowania

- Liście i kwiaty są zniekształcone i żółtawe, a wzrost roślin jest zahamowany.
- Podczas żerowania, mszyce wydalają duże ilości rosy miodowej, na której rozwijają się grzyby sadzakowe pokrywające liście czarnym nalotem.

### Rozpoznanie szkodnika

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

### Zarys biologii

- Na bratku ogrodowym mszyce pojawiają się wiosną.
- Rozwój jednego pokolenia trwa 12 - 14 dni. W optymalnych warunkach (temp. powietrza ok. 23°C, wilgotność względna ok. 75% oraz przy długim dniu w ciągu miesiąca może rozwinąć się do 4 pokoleń, a jedna dzieworódka rodzi 20-25 larw.
- Od drugiej połowy lata mszyce przelatują na żywiciela pierwotnego – drzewa z rodzaju *Prunus*.

### Monitorowanie szkodnika

- Rośliny należy systematycznie przeglądać, najlepiej 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,
- W okresie wegetacji konieczne jest usuwanie chwastów – roślin żywicielskich, na których rozwijają się mszyce.



Objawy żerowania mszycy brzoskwiniowej na bratku ogrodowym (fot. G. Soika)



Kolonia mszycy brzoskwiowej na bratku ogrodowym (fot. G. Soika)



Mszycy brzoskwiowa – bezskrzydłe dzieworódki (fot. G. Soika)



Dzieworódka uskrzydłona mszycy brzoskwiowej (fot. G. Soika)

## **Miniarka powszechnianka *Liriomyza strigata* (Meigen, 1830)**

### Zagrozone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje powszechnie na różnych roślinach zielnych dziko rosnących i uprawnych w tym także na bratku ogrodowym.

### Objawy żerowania

- Larwy żerują wewnątrz liści drążąc korytarze tzw. miny tuż pod skórą 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 zapoczątkowujące rozwój pokolenia pierwszego pokolenia, które po kopulacji składają jaja do liści.
- W czerwcu wylęgają się larwy.
- Przepoczwarczenie odbywa się w glebie.
- Muchówki pierwszego pokolenia 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 m<sup>2</sup> 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

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

### **3. Wstężyk ogrodowy *Cepaea hortensis* (O.F.Müller, 1774)**

#### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje pospolicie na różnych gatunkach roślin zielnych w tym na bratku ogrodowym, szczególnie na roślinach rosnących w miejscach wilgotnych i zacienionych.

#### Rodzaj uszkodzeń

- W liściach dziury widoczne dziury ze śladami zaschniętego śluzu,

#### Z czym można pomylić



- Uszkodzenia powodowane przez ślimaki łatwo pomylić z powodowanymi przez gąsienice motyli (błyszczki jarzynówki i piętnówek). Różni je jednak śluz pozostawiony przez ślimaki w miejscu żerowania.

#### Rozpoznanie szkodnika

- Muszla jest zaokrąglona wysokości 10-17 mm szerokości 14-18 mm, biała, szara, żółtawa, różowa lub brązowa z pięcioma ciemnymi pasami.
- Jaja są kuliste, średnicy 1-5 mm, przezroczyste lub mlecznobiałe.

#### Zarys biologii

- Zimują jaja w glebie.
- Młode ślimaki wylęgają się wiosną, które żerują do przez cały okres wegetacji. .

#### Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do monitorowania ślimaków służą różnego rodzaju pułapki, które rozkłada się losowo w różnych miejscach wyznaczonych jako punkty obserwacyjne. Należy zastosować, co najmniej 5 pułapek na 500 m<sup>2</sup> uprawy.

#### **Rodzaje pułapek:**

- a) Maty o wymiarach 50 x 50 cm, wykonane z arkuszy filcu pokrytych od góry folią aluminiową odbijającą światło i od dołu czarną folią. Umieszcza się je na powierzchni zwilżonej gleby, mocując metalowymi szpilkami do podłoża.
- b) Białe plastikowe podstawki pod doniczki (o średnicy 25–30 cm), które układa się dnem do góry na powierzchni gleby i obciąża kamieniami.
- c) Dachówki, kawałki płyt pilśniowych, wykładzin, desek itp. Pod pułapkami umieszcza się przynęty w postaci kawałków świeżych warzyw (kapusta, sałata, buraki, ziemniaki i inne), które należy wymieniać 3 razy w tygodniu.

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Na małych powierzchniach można je zbierać ręcznie lub wylapywać przy pomocy różnych przynęt:
  - a) Rozłożone deski lub kartony są dobrą kryjówką dla ślimaków w ciągu dnia. Ślimaki, które tam się ukryją trzeba zbierać codziennie i niszczyć.
  - b) Można stosować pułapki piwne, do których schodzą się ślimaki.
  - c) Zabieg chemiczny zaleca się wykonać wieczorem, kiedy jest największa aktywność szkodnika. Preparatów nie należy stosować w czasie lub po deszczu, ponieważ tracą aktywność z chwilą zawilgocenia.



Wstężyk ogrodowy (fot. G. Soika)

## V. NIEDOBORY SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

W wielu przypadkach nie jest możliwe kontrolowanie procesów pobierania składników przez korzenie i/lub transportu składników do poszczególnych organów rośliny. Rozpoznanie przyczyn pojawiających się objawów jest trudną metodą diagnozowania, często dochodzi do nakładania się na siebie czynników powodujących przejaśnienia, chlorozy czy nekrozy liści. Podobne objawy jak przy niedoborach składników mineralnych mogą być powodowane przez niesprzyjające warunki środowiskowe np. przy niewłaściwej wilgotności powietrza i podłoża, temperaturze itp.. Najczęściej spotykane objawy związane z niedoborem składników pokarmowych dotyczą azotu, fosforu, potasu, magnezu, wapnia, boru, żelaza oraz manganu.

### 1. Azot (N)

#### Objawy i skutki niedoboru

Niedobór azotu powoduje zwykle zahamowanie wzrostu roślin oraz jasnozieloną barwę liści. Objawy rozpoczynają się na najstarszych liściach, stopniowo obejmując młodsze części rośliny. Przy silnym lub długotrwałym niedoborze azotu liście są bardzo jasne, starsze żółkną i z czasem opadają.

#### Przyczyny niedoboru

Niedobór azotu w roślinie może być spowodowany m.in. użyciem zbyt małej dawki N oraz jego wymywanie podczas nawadniania. Niedobór N w roślinie może wystąpić także w wyniku uszkodzenia korzeni (np. niskie temperatury), niedoboru tlenu w glebie (stres tlenowym), długotrwałej suszy w sezonie wegetacyjnym (stres wodny).

#### Zapobieganie niedoborowi

Należy prawidłowo przygotować podłoże do sadzenia, stosować N w odpowiedniej dawce i terminie, biorąc pod uwagę wyniki analizy gleby (zawartość materii organicznej) oraz ocenę wizualną rośliny (wygląd liści oraz siłę wzrostu roślin). Unikać niedoboru i nadmiaru wody w glebie (zalewania i suszy).

## **2. Fosfor (P)**

#### Objawy i skutki niedoboru

Objawy najczęściej występują w fazie zwiększonego zapotrzebowania na fosfor – zawiązywania pąków kwiatowych. W warunkach niedoboru fosforu w roślinie, na starszych liściach obserwuje się ich zmianę zabarwienia na kolor ciemnozielony, liście mają fioletowo-czerwone brzegi. Bratki również słabiej rosną, a system korzeniowy słabo się rozwija.

#### Przyczyny niedoboru

Przyczyną niedoboru może być brak fosforu w podłożu lub utrudnione jego pobieranie spowodowane przez nieprawidłowy odczyn gleby (wytrącają się fosforany wapnia). Deficyt P w roślinie może być także spowodowany wysoką wilgotnością i/lub niską temperaturą powietrza w okresie wiosennym. Objawy mogą wystąpić również na wskutek uwsteczniania się P i jego zalegania w glebie oraz wystąpienia stresu wodnego (susza).

#### Zapobieganie niedoborowi

Zmniejszenie ryzyka niedoboru fosforu uzyskuje się m.in. poprzez utrzymywanie optymalnego odczynu gleby (pH 5,5-6,5) oraz stosowanie nawozów fosforowych na podstawie wyników analizy gleby. W czasie przygotowywania podłoża do uprawy bratka wskazane jest zastosowanie nawozu fosforowego w dawce odpowiedniej dla tego gatunku, nawóz należy dokładnie wymieszać z podłożem.

## **3. Potas (K)**

#### Objawy i skutki niedoboru

Niedobór potasu widoczny jest najpierw na najstarszych liściach – chloroza liści, która w miarę pogłębiania się niedoboru K prowadzi do brązowienia i zamierania brzegów oraz wierzchołków liści. Obserwuje się również zahamowanie wzrostu i kwitnienia.

#### Przyczyny niedoboru

Niedobór K w roślinie występuje najczęściej w uprawie w podłożach o małej jego zawartości i/lub zbyt niskim stosunku zawartości K do Mg ( $< 1$ ). Objawy niedoboru K mogą wystąpić także przy nadmiernej zawartości wapnia i azotu w podłożu.

#### Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru K w roślinie minimalizuje się poprzez prawidłowe nawożenie K i Mg wykonywanym na podstawie analizy podłoża. W uprawach gdzie stosuje się nawadnianie kropkowe zaleca się stosowanie fertygacji.

### **4. Magnez (Mg)**

#### Objawy i skutki niedoboru

Deficyt magnezu w roślinie ujawnia się na najstarszych liściach w postaci chlorozy międzyżyłkowej. Mogą pojawiać się również przebarwienia liści od czerwonego do fioletowego oraz nekrotyczne plamy, które z reguły są rozmieszczone symetrycznie po obu stronach nerwu głównego. Niedobór magnezu występuje zwykle przy uprawach w podłożach o wysokim pH i wysokiej zawartości K i Ca.

#### Przyczyny niedoboru

Niedobór magnezu w roślinie jest efektem nieodpowiedniej zasobności podłoża w ten składnik lub "zalania" korzeni. Objawy występują najczęściej przy uprawie w podłożach o niskim odczynie ( $\text{pH} < 5,0$ ). Przyczyną może być również ograniczenie pobierania magnezu na skutek przenawożenia konkurencyjnym dla magnezu wapniem i potasem.

#### Zapobieganie niedoborowi

Najlepszym sposobem ograniczającym ryzyko niedoboru Mg w roślinie jest stosowanie wapna magnezowego węglanowego (np. dolomit) celem podniesienia odczynu gleby oraz zwiększenia zawartości przyswajalnego Mg. Jednocześnie nawożenie Mg i K musi być oparte na wynikach analizy gleby.

## 5. Wapń (Ca)

### Objawy i skutki niedoboru

W początkowym stadium niedoboru wapnia, na ogonkach i wierzchołkach liści widoczne są purpurowo-brązowe przebarwienie, widoczne jest również zwijanie się liści w górę. W miarę pogłębiania się niedoboru Ca widoczne jest silniejsze zwijanie się liści ku górze oraz pojawiają się nekrozy na brzegach liści. Końcowym efektem jest nekroza całych blaszek liściowych oraz zamieranie stożków wzrostu roślin.

### Przyczyny niedoboru

Niedobór Ca występuje zwykle przy jego niskiej zawartości w podłożu, słabej transpiracji, a jego nasilenie zależy także od zawartości boru – im więcej boru tym objawy niedoboru Ca ustępują. Występowaniu objawów niedoboru wapnia sprzyja również szybki wzrost roślin i wysoka wilgotność powietrza powodująca słabsze przemieszczanie się wapnia w roślinie.

### Zapobieganie niedoborowi

Podstawowym zabiegiem ograniczającym ryzyko wystąpienia niedoboru Ca u bratka jest oprysk związkami Ca w czasie występowania niekorzystnych warunków wzrostu. Objawy minimalizuje się także poprzez prawidłowe nawożenie Ca wykonywanym na podstawie analizy gleby (najlepiej używać saletry wapniowej jako źródła Ca).



Niedobór wapnia – purpurowo-brązowe przebarwienia liści oraz zamieranie liści i wierzchołka wzrostu.

Źródło: Brian A. Krug 2009; <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.6.1566>

## 6. Bor (B)

### Objawy i skutki niedoboru

W początkowej fazie niedoboru boru liście zwijają się ku górze, w miarę pogłębiania się niedoboru liście stają się grube i mocno zwinięte ku górze. Przy zaawansowanym niedoborze boru liście są mniejsze i grube, młodsze liście i wierzchołki wzrostu zniekształcone.

### Przyczyny niedoboru

Niedobór powodowany jest niedostatkim tego składnika w glebie lub zbyt alkalicznym jego odczynem oraz niską zawartością substancji organicznej. Ponadto ograniczenie pobierania boru może wystąpić przy zbyt wysokiej zasobności podłoża w azot i wapń. Czasami objawy pojawiają się w okresach wysokiej temperatury powietrza.

### Zapobieganie niedoborowi

Ryzyko niedoboru B w roślinie minimalizuje się poprzez prawidłowe nawożenie borem oraz utrzymanie prawidłowego odczynu gleby.



Niedobór boru – liście grube i mocno zwinięte ku górze, wierzchołek wzrostu zniekształcony Źródło: Brian A. Krug 2009; <https://doi.org/10.21273/HORTSCI.44.6.1566>

## **7. Żelazo (Fe)**

### Objawy i skutki niedoboru

Występuje zawsze na najmłodszych liściach. Liście są żółte a przy ostrym niedoborze stają się prawie białe ale nerwy pozostają zielone.

### Przyczyny niedoboru

Niedobór żelaza powodowany jest głównie przez jego złą przyswajalność wynikającą z zalania, skrajnie wysokiej lub niskiej temperatury czy nadmiaru Mn, Zn lub P i Ca. Najczęstszą przyczyną jest jednak zasadowy odczyn gleby, który hamuje pobieranie żelaza przez rośliny. Występowaniu objawów sprzyjają także nieodpowiednie właściwości fizyczne podłoża – nadmierna wilgotność i złe napowietrzenie systemu korzeniowego. Również patogeny atakujące system korzeniowy mogą ograniczać pobieranie żelaza

### Zapobieganie niedoborowi

Podstawowym zabiegiem ograniczającym ryzyko wystąpienia niedoboru Fe w roślinie są opryski tym składnikiem (najlepiej związkami chelatowymi), które chwilowo usuną objawy niedoboru. Ważne jest prawidłowe przygotowanie podłoża do uprawy bratka – optymalne dla tego gatunku właściwości chemiczne i fizyczne podłoża.

## **8. Mangan (Mn)**

### Objawy i skutki niedoboru

Objawy są podobne do niedoboru żelaza. Występuje chloroza blaszek liściowych, przy czym nerwy główne pozostają zielone. Na powierzchni dolnych liści mogą być widoczne drobne, czarne plamki.

### Przyczyny niedoboru

Niedobór powodowany jest niedostatkim tego składnika w podłożu lub zbyt alkalicznym jego odczynem. Czasami objawy pojawiają się w okresach wysokiej temperatury powietrza.

### Zapobieganie niedoborowi

Podstawowym zabiegiem ograniczającym ryzyko wystąpienia niedoboru Mn w roślinie są opryski tym składnikiem (najlepiej związkami chelatowymi), które chwilowo usuną objawy niedoboru. Ryzyko niedoboru Mn w roślinie minimalizuje się również poprzez prawidłowe nawożenie manganem oraz utrzymanie prawidłowego odczynu podłoża – odpowiednio przygotowane podłoże do uprawy.

## **VI. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

Łabanowski G., Orlikowski L., Skrzypczak C., Soika G., Wojdyła A., 2005. Ochrona bylin.  
Plantpress, Kraków, ISBN 86-89874-27-X, 279 ss.