

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
BURAKA ĆWIKŁOWEGO**



InHort
INSTYTUT OGRODNICTWA

SKIERNIEWICE, 2018

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Roberta Wrzodaka

Autorzy:

prof. dr hab. Adam Wojdyła (część fitopatologiczna)

mgr Agnieszka Czajka (część fitopatologiczna)

dr Jan Sobolewski (część fitopatologiczna)

dr Robert Wrzodak (część entomologiczna)

mgr Dariusz Rybczyński (część entomologiczna)

dr Agnieszka Stępowaska (zaburzenia fizjologiczne)

Recenzenci:

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, prof. dr hab. Józef Robak

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

Zadanie 2.1

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

Spis treści

I.	WSTĘP	5
II.	TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)	6
III.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED CHOROBAMI	11
	1. Zgorzel siewek – <i>Pythium</i> spp. <i>Fusarium</i> spp., <i>Rhizoctonia solani</i>	11
	2. Parch zwykły – <i>Streptomyces scabies</i>	14
	3. Mączniak rzekomy – <i>Peronospora schachtii</i>	16
	4. Mączniak prawdziwy buraka – <i>Erysiphe betae</i>	19
	5. Chwościk buraka – <i>Cercospora beticola</i>	21
	6. Alternarioza – <i>Alternaria alternata</i>	24
IV.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED SZKODNIKAMI	26
	1. Śmietka ćwiklanka - <i>Pegomya hyoscyami</i>	26
	2. Mszyca trzmielinowo-burakowa – <i>Aphis (Aphis) fabae</i>	28
	3. Pchełka burakowa - <i>Chaetocnema concinna</i>	30
	4. Drobnica burakowa - <i>Atomaria (Agathengis) linearis</i>	32
	5. Tarczyk mgławcy – <i>Cassida (Cassida) nebulosa</i>	34
	6. Błyszczka jarzynówka - <i>Autographa gamma</i>	36
	7. Rolnice (Agrotinae)	38
	8. Pędraki	41
	9. Drutowce	43
	10. Mątwik burakowy - <i>Heterodera schachtii</i>	45
V.	ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE	47
VI.	NIEDOBÓR I NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH	48
	Niedobór azotu (N)	48
	Nadmiar azotu (N)	49
	Niedobór wapnia (Ca)	49

Niedobór fosforu (P)	49
Niedobór siarki (S)	49
Niedobór magnezu (Mg)	49
Niedobór mikrośladników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B)	50
VII. KLUCZ DO OZNACZANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH	51
VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	53

I. WSTĘP

Niniejsze opracowanie z zakresu prowadzenia sygnalizacji i ochrony uprawy buraka ćwikłowego stanowi zbiór informacji oraz zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w zapobieganiu występowania i zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników. Skierowane jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin.

W poradniku zawarto podstawowe informacje z zakresu występowania i diagnostyki agrofagów oraz opisy sposobów wykrywania i przewidywania powodowanych przez nie zagrożeń. Część poświęcona chorobom obejmuje opisy występujących na roślinach objawów, warunków wpływających na rozwój patogenów oraz sposobów zapobiegania i ich zwalczania. W części dotyczącej szkodników przedstawiono zagrożenie upraw powodowanych przez te agrofagi, opisano uszkodzenia na różnych organach roślin, cechy szkodnika pomocne w jego rozpoznaniu, zarys biologii, sposób prowadzenia monitoringu, a tam gdzie było to możliwe – podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających.

Wszystkie te elementy mają ułatwić prowadzenie sygnalizacji i wyznaczanie optymalnych terminów ochrony roślin przed agrofagami. Zwiększenie skuteczności zabiegów ochronnych pozwoli, z korzyścią dla producentów, konsumentów i środowiska, na ograniczenie do minimum stosowania środków chemicznych.

Najważniejszym elementem poradnika sygnalizatora są informacje na temat sposobu wykrywania i przewidywania zagrożeń w uprawie buraka. Dobór metod prowadzenia sygnalizacji zależy w głównej mierze od czynnika sprawczego. Czynnością podstawową jest tutaj systematyczne prowadzenie lustracji roślin, wspierane przez narzędzia pomocnicze takie jak żółte tablice lepowe, pułapki feromonowe, urządzenia do odłowu zarodników grzybów itp.

Wskazane jest również korzystanie z wcześniejszych opracowań – metodyk integrowanej produkcji roślin dla instruktorów i producentów warzyw ([Metodyka integrowanej ochrony buraka ćwikłowego](#)), które dostępne są na stronach: Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), Głównego Inspektoratu Ochrony Roślin i Nasiennictwa (www.piorin.gov.pl) oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl).

Mamy nadzieję, że poradnik sygnalizatora ochrony przyczyni się do ułatwienia i podniesienia skuteczności ochrony roślin prowadzonej metodą integrowaną przez producentów warzyw.

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 niechemicznych metod zwalczania, a metody chemiczne mogą być stosowane tylko wtedy, gdy spodziewane straty przewyższają koszt zabiegu.

Podstawą takiej ochrony jest:

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

Do **monitorowania organizmów** szkodliwych oraz fauny pożytecznej wykorzystywane są różne sposoby i narzędzia. Jedną z powszechnie stosowanych jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach roślin na plantacji, dzięki czemu możliwe jest rozpoznanie niektórych szkodników na podstawie ich wyglądu lub spowodowanych przez nie uszkodzeń. Metoda ta jest także pomocna w określaniu obecności fauny pożytecznej. Do prawidłowej identyfikacji organizmów bardzo przydatne są różnego rodzaju lupy (o powiększeniu minimum 3-5, a najlepiej 10-20-krotnym) wykorzystywane bezpośrednio na plantacji. Często potrzebne jest pobranie reprezentatywnych prób liści, pąków kwiatowych, kwiatów czy innych organów i ich ocena w laboratorium przy użyciu lupy, mikroskopu stereoskopowego (binokular) lub mikroskopu optycznego. Metoda wizualna jest wykorzystywana np. do określenia objawów występowania mszyc, śmietek czy miniarek. Uszkodzenia powodowane przez mszyce ocenia się przeglądając liście roślin, podobnie jak

uszkodzenia powodowane przez miniarki czy śmietkę – wyszukując liście z wyraźnymi objawami żerowania larw (minami).



Lupy (fot. W Piotrowski)

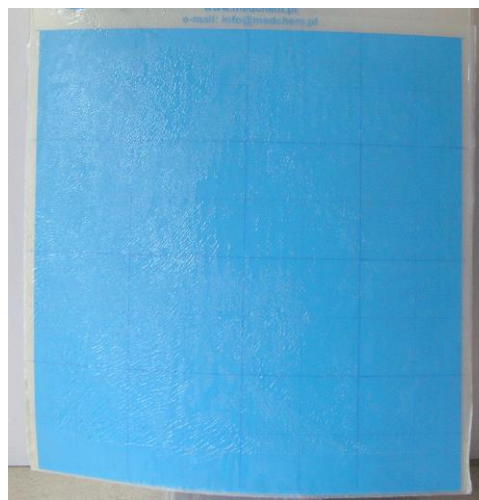
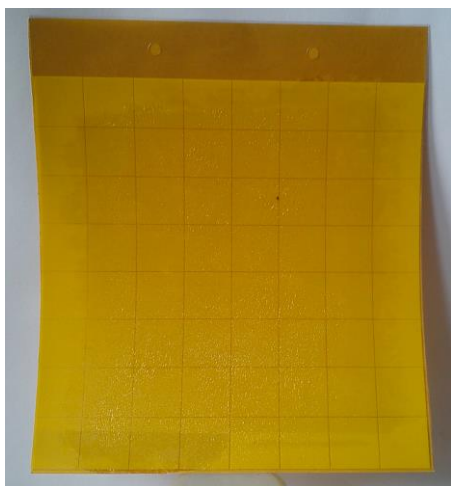


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodników w uprawie buraka są:

- Barwne tablice lepowe, barwne taśmy lepowe

Owady są wabione przez kolor tablicy, a nalatując przyklejają się do jej powierzchni pokrytej substancją klejącą. Metoda jest przydatna do określania obecności i terminu lotu owadów dorosłych. Przykłady tablic: żółte - do odławiania śmietki, miniarek, mszyc, ziemioerek, a niebieskie - do odławiania wciornastków.



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

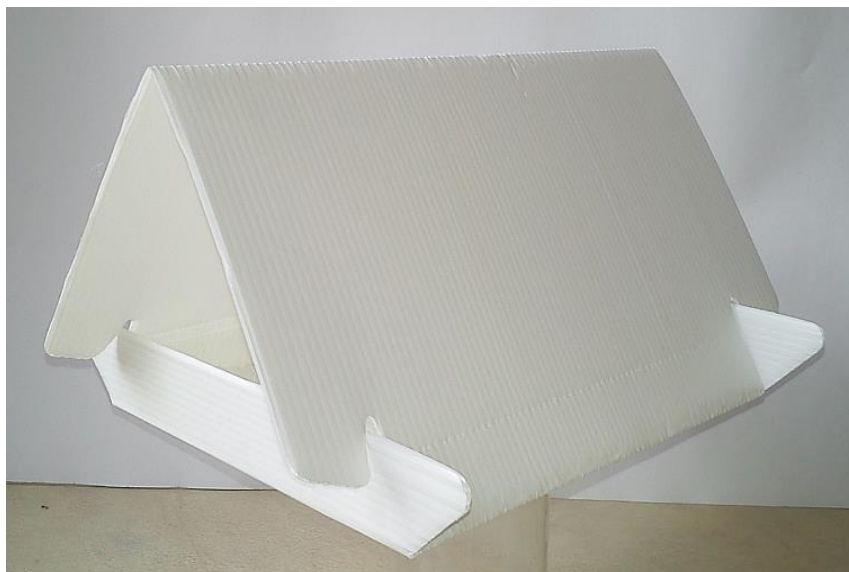
Opisana powyżej metoda i narzędzia do odławiania obciążone są poważną wadą. Oprócz poszukiwanych gatunków szkodliwych, odławiane są również gatunki pożyteczne i obojętne dla chronionych upraw. Dlatego przy ich zastosowaniu niezbędna jest szeroka wiedza z zakresu morfologii owadów, pozwalająca odróżnić poszczególne gatunki szkodliwe i pożyteczne.

Do narzędzi umożliwiających odławianie tylko wybranej grupy owadów, czy wręcz jednego konkretnego gatunku, należą:

- Pułapki z atraktantem płciowym.

Zawierają odpowiednio przygotowany atraktant imitujący feromon płciowy samicy i służą do odławiania samców danego gatunku owada. Podstawą jest dyspenser z substancją wabiącą, który umieszcza się w różnego typu pułapkach. W uprawach buraków można zastosować pułapki typu Delta z podłogą lepową lub pułapki kubelkowe do odławiania np. motyli z rodziny sówkowatych – błyszczki jarzynówki czy rolnic.

Pułapki te są bardzo pomocne do określania obecności szkodników, ale też początku wylotu i dynamiki lotu owadów oraz wyznaczania optymalnych terminów zwalczania.



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

Do **monitorowania chorób** buraka najczęściej wykorzystywana jest **metoda wizualna** polegająca na lustracjach roślin na plantacji oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa, ale niekiedy konieczne może być pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin i ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści), może być konieczna szczegółowa analiza laboratoryjna 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. Jego celem jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników, a tam gdzie jest to możliwe porównanie wyników z progami zagrożenia.

Próg zagrożenia określa liczebność agrofaga, przy której należy podjąć jego zwalczanie by nie dopuścić do uszkodzenia roślin wpływającego na wielkość plonów. Natomiast podstawą strategii ochrony uprawy buraków przed chorobami są zabiegi profilaktyczne.

Należy podkreślić, że prowadzenie systematycznych notatek z kolejnych lustracji w poszczególnych latach znacznie ułatwia przewidywanie występowania agrofagów buraka w kolejnym sezonie.

Ocena **szkodliwości** występowania chorób i szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych liści, korzeni czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników np. mszyc 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 BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED CHOROBYMI

1. Zgorzel siewek

Czynniki sprawcze

Organizm grzybopodobny *Pythium* spp. Pringsheim, grzyby *Fusarium* spp. Link i *Rhizoctonia solani* Kühn

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcy choroby mogą występować masowo na siewkach w okresie wschodów. Rozwijają się one w podłożu, z którego infekują korzenie i pędy siewek. Patogeny są szczególnie niebezpieczne na glebach kwaśnych, podmokłych i zlewnych po obfitych opadach deszczu przy wczesnym i głębokim siewie buraka. Formowane przez *Pythium* spp. zarodniki płytkowe w wodzie bardzo łatwo rozprzestrzeniane są na znaczne odległości. Podobnie grzyby z rodzaju *Fusarium* w podłożu wytwarzają bardzo liczne zarodniki konidialne dokonujące zakażenia siewek. Grzyb *R. solani* rozwija się głównie w wierzchniej warstwie podłoża do głębokości około 5 cm. Choroba jest szczególnie niebezpieczna dla siewek, w fazie od skielkowania nasion do ukazania się czwartej pary liści. W późniejszym okresie na starszych roślinach powoduje osłabienie wzrostu i obniżkę plonu buraka. Bez roślin żywicielskich patogeny w podłożu mogą przetrwać kilka lat.
- **Siewki.** Nasiona wkrótce po skielkowaniu obumierają. Na plantacji widoczne są pojedyncze siewki lub place pozbawione siewek. Chore siewki na skutek przewężenia podstawy pędu gwałtownie wywracają się i obumierają.
- **Szyjka korzeniowa.** Na jej powierzchni pojawiają się wodniste, miękkie plamy rozpadających się tkanek. Z chwilą, gdy zgnilizna obejmie cały obwód pędu część znajdująca się powyżej wywraca się i obumiera.
- **Korzenie.** Infekcji ulegają najmłodsze najdrobniejsze korzenie włosnikowe, które obumierają. Na starszych korzeniach zewnętrzne tkanki korzenia brązowieją i zamierają.

Z czym można pomylić

Objawów zgorzeli siewek nie można pomylić z żadną inną chorobą buraka. Na plantacji objawy choroby występują na pojedynczych roślinach lub placowo w postaci obumierających siewek.

Diagnostyka laboratoryjna

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

Warunki rozwoju choroby

- *Fusarium* spp. i *R. solani* rozwijają się w temperaturze 4-33°C przy optimum około 25°C. Natomiast *Pythium* spp. należy do gatunków o małych wymaganiach temperaturowych najlepiej rozwija się przy 15-20°C.
- Patogeny są szczególnie niebezpieczne na glebach kwaśnych, podmokłych i zlewnych po obfitych opadach deszczu przy wczesnym siewie buraka, a tym samym opóźnionych wschodach.
- Patogeny zimują w podłożu w postaci grzybni oraz zarodników przetrwalnikowych oospor (*Pythium* spp.) lub chlamydospor (*Fusarium* spp.) a także na chorych roślinach.
- Wysoka wilgotność podłoża, zasolenie sprzyjają nasileniu objawów choroby.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych od wschodów buraka.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na wygląd siewek lub roślin.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na plantacji notujemy 1-3% chorych roślin.
- Do siewu stosować tylko nasiona pozyskiwane ze zdrowych plantacji nasiennych.
- Do podlewania nie stosować wody o temperaturze poniżej 12°C i powyżej 25°C.
- Źródłem patogena może być również woda służąca do podlewania lub zraszania roślin. Najczęściej jest to woda pochodząca z okolicznych cieków wodnych lub stawów zakażona zarodnikami patogenów.
- Przed siewem nasiona zaprawiać stosując zaprawy nasienne, zgodnie z programem ochrony. W okresie wegetacji brak jest fungicydów zarejestrowanych do ochrony buraka ćwikłowego przed zgorzelą siewek.

Dobór odmian

W literaturze brakuje danych o występowaniu odmian odpornych lub tolerancyjnych na zgorzel siewek buraka ćwikłowego.



Objawy zgorzeli na młodych roślinach buraka (przewężenie przy podstawie pędu)

Źródło: <https://plantvillage.org/topics/beet/infos>



Zainfekowane siewki buraka przez zgorzel siewek

Źródło: <https://plantvillage.org/topics/beet/infos>

2. Parch zwykły

Czynnik sprawczy

Bakteria *Streptomyces scabies* (Taxt). Waks. et Henrici

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba może występować na wielu gatunkach roślin w tym na buraku, ziemniaku, rzepie, rzodkwi, rzodkiewce, marchwi i wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Bakteria rozwija się w podłożu infekując system korzeniowy buraka ćwikłowego. W Polsce na buraku ćwikłowym choroba występuje najczęściej na glebach podmokłych, zwięzłych i zaskorupionych, świeżo wapnowanych. W podłożu bakteria może rozwijać się saprofitycznie. Zakażona gleba stanowi główne źródło choroby. Źródłem patogena może być obornik pochodzący od zwierząt karmionych porażonymi burakami.
- **Liście.** Starsze liście żółkną, brunatnieją i obumierają.
- **Młode korzenie.** Na korzeniu, na granicy jego stykania się z podłożem występuje przewężenie. Strefowe skorkowacenie korzeni w postaci pierścieni.
- **Starsze korzenie.** Na powierzchni zgrubiałych korzeni w następstwie lokalnych infekcji pojawiają się strupowate, brunatne, skorkowaciałe spękania. Niekiedy na powierzchni korzenia pojawiają się wyrośla powodowane przez bakterię, sprawcę parcha wypukłego buraka (*Erwinia scabiegena*).

Z czym można pomylić

Niekiedy objawy choroby można pomylić z parchem wypukłym buraka powodowanym przez bakterie *Erwinia scabiegena*.

Diagnostyka laboratoryjna

W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego (np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytety Przyrodnicze) celem przeprowadzenia izolacji, identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Występowaniu choroby sprzyja uprawa buraka ćwikłowego na glebach podmokłych, zwięzłych i silnie zaskorupiających się.
- Rozwojowi bakterii sprzyja odczyn podłoża lekko kwaśny do zasadowego. Przy pH podłoża poniżej 5,4-5,2 i powyżej 7,5 do zakażenia buraka ćwikłowego może dochodzić często.
- Optymalną temperaturą do zakażenia buraka jest 25-28°C.

- Nie uprawiać buraka ćwikłowego po ziemniakach, marchwi, na których występowała choroba.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych od początku okresu wegetacji.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami, zwracając uwagę na dolne liście. W pierwszej kolejności należy przeglądać odmiany bardzo podatne i podatne.
- Do ochrony należy przystąpić po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na plantacji notujemy 1-3% chorych roślin.
- Na tym samym polu stosować kilkuletnią przerwę w uprawie buraka ćwikłowego, ziemniaków i marchwi.
- Nie siać buraka po ziemniakach i marchwi, jeśli były silnie porażone parchem.
- W czasie wegetacji mechanicznie spulchniać międzyrzędzia w celu zapobiegania ich zaskorupiania się.
- Zwalczać szkodniki glebowe uszkadzające korzenie buraka i ułatwiające ich zakażenie przez promieniowce.
- Obecnie na rynku brak jest fungicydów zarejestrowanych do ochrony buraka ćwikłowego przed parchem.

Dobór odmian

- W przypadku zagrożenia (występowanie choroby w poprzednim sezonie) uprawiać odmiany odporne.



Objawy parcha zwykłego na buraku ćwikłowym (foto J. Robak)

3. Mączniak rzekomy

Czynnik sprawczy

Organizm grzybopodobny *Peronospora schachtii* Fuck., *Peronospora farinosa* (Fr.) Fr. f. sp. *betae* Byford

Występowanie i objawy chorobowe

- W Polsce na plantacjach buraka ćwikłowego choroba występuje sporadycznie w przeciwieństwie do buraków cukrowych i pastewnych. W pierwszym roku uprawy buraka ćwikłowego choroba nie ma większego znaczenia gospodarczego i nie proponuje się jej zwalczania. Jednak w drugim roku uprawy w przypadku plantacji nasiennych może znacznie obniżyć plon nasion. Patogen pojawia się najczęściej wiosną na młodych liściach przy stosunkowo wysokiej wilgotności powietrza i niskiej temperaturze 8-16°C. Przy sprzyjających warunkach dla rozwoju patogena w ciągu 9 dni od zakażenia na liściach pojawia się zarodnikowanie patogena.
- **Liście.** Liście sercowe marszczą się, grubieją lub niekiedy kędzierzawieją, a ich brzegi są podwinięte do góry. Po spodniej stronie blaszki występuje delikatny białoszary lub ciemnoszary nalot zarodnikowania patogena. Chore liście stopniowo więdną i obumierają.
- **Pędy.** Ulegają zniekształceniu i wydają nadmierną ilość drobnych liści. Chore pędy stopniowo obumierają.

Z czym można pomylić

Objawów mączniaka rzekomego nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na buraku ćwikłowym. Po dolnej stronie chorych liści widoczny jest białoszary lub ciemnoszary nalot zarodnikowania patogena.

Diagnostyka laboratoryjna

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić diagnostykę mikroskopową. Preparat przygotowuje się pobierając trzonki i zarodniki znajdujące się po dolnej stronie liści poprzez zeskrobywanie materiału skalpelem.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen najlepiej rozwija się przy bardzo wysokiej wilgotności powietrza. Optymalną temperaturą dla kiełkowania zarodników jest 4-10°C, a dla procesu infekcji 16°C.
- Niska wilgotność powietrza ogranicza rozwój patogena.
- 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.

- Zarodniki patogena rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- W pierwszym roku uprawy buraka lustrację prowadzimy w czerwcu, a na plantacjach nasiennych w maju, a nawet w kwietniu. Obserwacje występowania objawów należy prowadzić systematycznie, co 3-4 dni.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na liście czy nie ma charakterystycznych objawów plamistości. 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.
- W czasie podlewania roślin strumień wody kierować bezpośrednio do podłoża, aby nie zwilżać liści.
- Do infekcji może dojść w okresie wiosny lub jesienią, gdy nocą temperatura powietrza spada do kilkunastu stopni.
- Do siewu pozyskiwać zdrowe nasiona, a na wysadki przeznaczać tylko zdrowe rośliny.
- Obecnie na rynku brak jest fungicydów zarejestrowanych do ochrony buraka ćwikłowego przed mączniakiem rzekomym. Po stwierdzeniu objawów choroby do opryskiwania można stosować niektóre stymulatory wzrostu roślin lub nawozy dolistne ograniczające rozwój objawów chorobowych

Dobór odmian

- Do uprawy zaleca się stosowanie odmian odpornych lub tolerancyjnych na mączniaka rzekomego.



Deformacja i obumieranie liści buraka ćwikłowego porażonego przez *P. schachtii*

Źródło: <https://pnwhandbooks.org/node/3578/print>



Zamieranie liści, postępujące od brzegu, porażonych przez *P. schachtii*

Źródło:

http://www.agroatlas.ru/en/content/diseases/Beta_alba/Beta_alba_Peronospora_schachtii/index.html



Objawy mączniaka rzekomego na buraku wysadkowym (foto J. Robak)

4. Mączniak prawdziwy buraka

Czynnik sprawczy

Grzyb *Erysiphe betae* (Vaňha) Weltzien

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen występuje na roślinach z rodzajów *Beta* i *Chenopodium*. W Polsce objawy pojawiają się późno, pod koniec lata lub jesienią i z tego powodu choroba nie ma większego znaczenia gospodarczego. Na liściach pojawiają się liczne plamy nalotu grzybni i zarodnikowania, które wkrótce pokrywają całą powierzchnię liścia. Silnie porażone liście ulegają deformacji, a rośliny mają zahamowany wzrost.
- **Liście.** Po obu stronach najstarszych liści widoczne są plamy delikatnego nalotu grzybni i zarodnikowania. W krótkim okresie czasu nalot obejmuje całą powierzchnię blaszki i pojawia się również na najmłodszych liściach. Na starszych liściach mogą być widoczne liczne, okrągłe, jasnobrązowe lub czarne otocznie (klejstotecja) zarodnikowania grzyba. Silnie porażone liście żółkną, brązowieją i obumierają.

Z czym można pomylić

Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na buraku ćwikłowym.

Diagnostyka laboratoryjna

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić diagnostykę przy wykorzystaniu mikroskopu. Preparat przygotowujemy pobierając do analizy biały nalot grzybni, trzonków i zarodników konidialnych, a niekiedy otoczni wraz z workami poprzez zeskrobywanie materiału z liści.

Warunki rozwoju choroby

- Wysoka wilgotność powietrza 60-100% ogranicza formowanie zarodników konidialnych grzyba. Wykazano, że zarodniki konidialne najlepiej kiełkują przy wilgotności 30-40% i temperaturze powietrza pomiędzy 20-30°C. Z kolei formowaniu klejstotecjów sprzyja krótki dzień, a więc warunki panujące jesienią.
- Częste zwilżanie liści, przenawożenie azotem przyczyniają się do nasilenia objawów.
- Zarodniki patogena rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza.
- Zimują otocznie (klejstotecja) na resztkach roślinnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 3-4 dni w okresie od końca sierpnia do jesieni.
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę czy na liściach nie ma białego nalotu. W pierwszej kolejności należy przeglądać odmiany bardzo podatne i podatne.

- Do ochrony należy przystąpić gdy 1-3% roślin wykazuje objawy choroby.
- Po zakończonym cyklu produkcyjnym przeprowadzić głęboką orkę w celu przyorania resztek roślinnych.
- Nie dopuszczać do przenawożenia azotem sprzyjającego wzrostowi nasilenia objawów choroby.
- Do infekcji może dojść pod koniec lata. W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkukrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach co 7-10 dni fungicydami z grup chemicznych np.: anilin, strobiluryn oraz benzimidazoli. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na mączniaka prawdziwego.



Biały mączysty nalot grzybni i zarodnikowania na powierzchni liści

Źródło: <https://plantvillage.org/topics/beet/infos>



Objawy mączniaka prawdziwego po spodniej stronie liści buraka ćwikłowego

<https://plantvillage.org/topics/beet/infos>

5. Chwościk buraka

Czynnik sprawczy

Grzyb *Cercospora beticola* Saccardo

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba jest najgroźniejszą i najczęściej występującą w uprawie buraka ćwikłowego. Objawy choroby mogą być również notowane na buraku cukrowym i pastewnym. Choroba jest szczególnie niebezpieczna w fazie kiełkowania nasion i we wczesnej fazie wzrostu roślin buraka ćwikłowego (wschody i liścienie) oraz w uprawie na boćwinę. Występowanie choroby wiąże się z ograniczeniem powierzchni asymilacyjnej pędów prowadzącej do znacznego obniżenia plonu korzeni spichrzowych oraz spadku w nich zawartości cukru sacharozy. Wiosną, źródłem patogena jest grzybnia, która może przetrwać na resztkach roślinnych lub zakażonych wysadkach. Zarodniki konidialne kiełkują przy wysokiej wilgotności i temperaturze powietrza 12-27°C.
- **Liście.** Na liścieniach i dolnych liściach pojawiają się drobne, okrągłe, szarobrunatne nekrotyczne plamy o średnicy kilku milimetrów. Wokół plam występuje charakterystyczna czerwobrunatna obwódka. Z upływem czasu liczba plam oraz ich wielkość zwiększają się. Przy dużym nasileniu objawów plamy łączą się ze sobą, a liście żółkną i obumierają. Na powierzchni plam formowane są czarne, drobne punkty będące zarodnikowaniem grzyba.
- **Ogonki liściowe.** Objawy chorobowe są podobne jak na liściach, ale tkanki w obrębie plam są lekko zagłębione.
- **Pędy kwiatostanowe.** Objawy podobne jak na liściach.

Z czym można pomylić

Objawów choroby nie można pomylić z żadną inną występującą na buraku ćwikłowym.

Diagnostyka laboratoryjna

W przypadku wątpliwości należy przeprowadzić diagnostykę przy wykorzystaniu mikroskopu. Preparat przygotowujemy pobierając do analizy wyrastające przez aparaty szparkowe trzonki i zarodniki znajdujące się po dolnej stronie liści poprzez zeskrobywanie materiału skalpelem.

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi patogena i objawów chorobowych sprzyja temperatura 25-30°C oraz wysoka wilgotność powietrza w granicach 95-100%.

- Niska wilgotność i temperatura powietrza ograniczają rozwój patogena.
- Duże zagęszczenie roślin na plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół nich, a tym samym nasileniu objawów chorobowych. Podobnie częste zwilżanie liści, w czasie podlewania przyczyniają się do nasilenia objawów.
- Zarodniki patogena rozprzestrzeniają się wraz z kroplami rozpryskującej się wody w czasie opadów lub nawadniania w formie deszczowania oraz prądami powietrza.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 7 dni w okresie od początku wschodów (początek maja – uprawa na boćwinę, początek czerwca – uprawa na korzenie spichrzowe).
- Lustrację prowadzić przechodząc między zagonami zwracając uwagę na liście czy nie ma charakterystycznych objawów plamistości. 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.
- Stosować 3-4 – letni płodozmian, a po zbiorze buraka przeprowadzić głęboką orkę.
- W czasie podlewania rośliny strumień wody kierować bezpośrednio do podłoża, aby nie zwilżać liści.
- Do infekcji może dojść wkrótce po rozwinięciu się liści. W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach, co 7-10 dni fungicydami z grup chemicznych np.: ditiokarbaminiany i benzimidazole. Fungicydy można stosować przemiennie ze stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi, ograniczającymi rozwój objawów chorobowych (zgodnie z programem ochrony).
- W okresie zagrożenia pojawienia się choroby stosować fungicydy kontaktowe zapobiegające kiełkowaniu zarodników i infekcji roślin.

Dobór odmian

- Zaleca się do uprawy odmian odpornych lub tolerancyjnych na chwościk buraka ćwikłowego. Genów odporności najczęściej poszukuje się u *B. vulgaris* L., ssp. *martima*. Do odmian tolerancyjnych na chwościka buraka należy odm. Czerwona kula.



Objawy chwościka buraka ćwikłowego na liściach

Źródło: <https://plantvillage.org/topics/beet/infos>



Objawy chwościka buraka na roślinach

Źródło: <https://plantvillage.org/topics/beet/infos>

6. Alternarioza

Czynnik sprawczy

Grzyb *Alternaria alternata* (Fries.) Keissler

Występowanie i objawy chorobowe

- *Alternaria alternata* sprawca choroby jest grzybem o zasięgu światowym, który może występować jako saprofita lub pasożyt na wielu gatunkach roślin.
- **Liście.** Na starszych liściach pojawiają się małe okrągłe lub owalne plamy. Plamy są jasnobrązowe z jasnym środkiem, a w miarę powiększania się tworzą koncentryczne ciemne pierścienie. Przy wysokiej wilgotności powietrza na powierzchni plam formuje się czarny nalot zarodnikowania grzyba. Niekiedy objawy rozpoczynają się od brzegów blaszki liściowej w postaci ich brązowienia i obumierania. Przy dużym nasileniu choroby plamy zlewają się ze sobą, liście obumierają i opadają.

Z czym można pomylić

Choroby nie można pomylić z żadną inną występującą na buraku ćwikłowym.

Diagnostyka laboratoryjna

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

Warunki rozwoju choroby

- Optymalna dla rozwoju patogena jest temperatura 20-32°C i bardzo wysoka wilgotność liści utrzymująca się w ciągu 8 godzin.
- Rośliny w warunkach stresowych (przesuszenie, zalanie, brak nawozów, zasolenie, gradobicie) łatwo ulegają chorobie.
- Z uwagi na możliwość przenoszenia się patogena przez nasiona do siewu pozyskiwać tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy.
- Zarodniki grzyba formujące się na powierzchni obumarłych tkanek rozprzestrzeniają się wraz z kroplami rozpryskującej się wody w czasie podlewania, przez owady oraz obsługę wykonującą zabiegi pielęgnacyjne. Grzyb może zimować na resztkach roślinnych w podłożu.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 7 dni w okresie od początku września.

- Lustrację prowadzimy przechodząc między zagonami zwracając uwagę na liście czy nie ma charakterystycznych plam. W pierwszej kolejności przeglądamy odmiany, które zaliczamy do bardzo podatnych i podatnych.
- Do ochrony przystępujemy, gdy na 1-3% roślin stwierdzimy objawy choroby.
- Po zakończonym cyklu produkcyjnym usuwać resztki roślinne, a podłoże głęboko zaorać.
- Nie dopuścić do nadmiernego zagęszczenia roślin oraz ich zachwaszczenia sprzyjających wzrostowi wilgotności powietrza wokół nich.
- Uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne.
- W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się kilkakrotne, przemienne, opryskiwanie roślin, w odstępach co 7-10 dni fungycydami z grup chemicznych np.: anilin, anilinopirymidyn oraz fenylopiroli. Fungicydy można stosować przemienne z wyciągami roślinnymi, stymulatorami wzrostu roślin, nawozami dolistnymi ograniczającymi rozwój objawów chorobowych.

Dobór odmian

W literaturze brakuje danych o występowaniu odmian odpornych lub tolerancyjnych na alternariozę buraka ćwikłowego.



Silnie uszkodzone liście buraka ćwikłowego przez alternariozę

Źródło: <https://www.kws-uk.com/aw/Sugarbeet/Diseases/Alternaria-GB/~drb/>

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY BURAKA ĆWIKŁOWEGO PRZED SZKODNIKAMI

1. Śmietka ćwiklanka - *Pegomya hyoscyami* Panzer, 1809

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje powszechnie na terenie całej Polski.
- Żeruje na buraku ćwikłowym, pastewnym, cukrowym i liściowym oraz na chwastach z rodziny szarłatowatych (komosowatych).

Objawy żerowania

- Stadium szkodliwym są larwy, które po wylęgu z jaj wgryzają się pomiędzy dolną i górną skórkę liścia wygryzając jego miąższ.
- Następstwem tego są duże, nieregularne plamy na liściach zwane minami. Skórki dolna i górna liścia pozostają nienaruszone.

Z czym można pomylić

- Wstępne objawy żerowania śmietki ćwiklanki mogą być podobne do uszkodzeń powodowanych przez śmietkę burakową lub miniarki. W celu rozpoznania sprawcy konieczne jest dokładne obejrzenie larw żerujących w minie – przy pomocy lupy z 10-krotnym powiększeniem bądź mikroskopu stereoskopowego.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówka jest szarej lub szarozielonej barwy z jasnożółtymi skrzydłami i trzema parami żółtych odnóży z czarnymi stopami.
- Dorasta do ok. 7 mm długości.
- Samice letnie są jasnozielone z dwiema dużymi, ciemnymi plamami po bokach na stronie grzbietowej.
- Larwa jest beznoga, kremowej barwy i długości do 7,5 mm.
- Jaja są białe, wrzecionowatego kształtu, długości ok. 1 mm.

Zarys biologii

- Zimują poczwarki w bobówkach, w glebie na głębokości do 20 cm.
- Wylot much pierwszego pokolenia następuje w maju. Samica składa jaja w złożach, po kilka sztuk, na spodniej stronie liści – na młodszych liściach wzdłuż głównego nerwu, a na starszych liściach bliżej brzegu.
- Larwy po wylęgnięciu wgryzają się do tkanki liścia i minują go.

- Muchówki drugiego pokolenia pojawiają się od końca czerwca do połowy lipca, a trzeciego od końca sierpnia do połowy września. Występuje w trzech pokoleniach w ciągu całego sezonu wegetacyjnego.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Największe zagrożenie upraw przez larwy wiosennego pokolenia śmietki występuje w maju - czerwcu.
- Lustrację upraw należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania lub złożonymi jajami, każdorazowo w minimum 3-5 miejscach uprawy na 1 hektarze.
- Progiem zagrożenia jest wykrycie w okresie maja-czerwca 2 złoż jaj lub 1 miny na liściach, na 1 mb rzędu.
- Wczesny siew ogranicza lub eliminuje szkody powodowane przez śmietkę, ponieważ w okresie pojawienia się tego szkodnika buraki są już w fazie wzrostu bardziej tolerancyjnej na uszkodzenia,
- Opóźnienie przerywki przyczynia się do zniszczenia jaj, które samica składa na młodych liściach.



Miny powodowane przez larwy śmietki ćwiklanki

(fot. R. Wrzodak)

2. Mszyca trzmielinowo-burakowa – *Aphis (Aphis) fabae* Scopoli, 1763

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik ten występuje powszechnie na terenie Polski.
- Zasiedla głównie buraki ćwikłowe, cukrowe i liściowe, bób, rabarbar, fasolę, pomidory, szpinak, konopie, lucernę oraz chwasty z wielu rodzin.

Rodzaj uszkodzeń

- Osobniki dorosłe i larwy odżywiają się sokiem komórkowym wysysanym z komórek miękiszowych na dolnej stronie liścia.
- W wyniku żerowania mszyc liście buraków wyginają się łyżkowato w stronę zasiedlających je kolonii. Młode rośliny buraków zaatakowane w okresie wschodów mogą zamierać. Mszyca burakowa wyrządza również szkody pośrednie będąc wektorem wirusów powodujących mozaikę i żółtaczkę buraka.

Z czym można pomylić

- Objawy żerowania mszycy burakowej są charakterystyczne dla tego gatunku.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe bezskrzydłe mszyce osiągają 1,5–3 mm długości, a uskrzydłone 1,3–2,5 mm.
- Dorosłe oraz ich larwy są czarne, z zielonym lub brązowym odcieniem.
- Nimfy (ostatnie stadium larwalne przed pojawieniem się postaci uskrzydłonej) są również czarne, ale na stronie grzbietowej mają dwa podłużne jasne pasy złożone z białych, woskowych plamek.

Zarys biologii

- Mszyca burakowa jest gatunkiem dwudomnym.
- Zimuje w postaci jaj na korze pni i gałęzi żywiciela pierwotnego, którymi są trzmielina, kalina oraz jaśminowiec. Wiosną na tych krzewach rozwija się od 2 do 4 pokoleń.
- W maju uskrzydłone mszyce przelatują na żywiciela wtórnego, którymi są rośliny zielne. Na żywicielu wtórnym w okresie lata może rozwinąć się do 10 pokoleń. W tym czasie, pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na kolejne rośliny.
- Wczesną jesienią uskrzydłone mszyce wracają na krzewy, gdzie samice po kopulacji składają jaja.
- Na buraku najliczniejsze kolonie tej mszycy można spotkać od maja do lipca.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustrację uprawy należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując rośliny z objawami żerowania na liściach lub pierwszymi koloniami mszyc.
- Systematyczne obserwacje roślin należy rozpocząć w maju, prowadząc je przez cały okres wegetacji.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie około 20% roślin zasiedlonych przez mszyce.
- Liczebność mszycy burakowej można ograniczyć zachowując izolację przestrzenną, co najmniej 1 km od pierwotnych roślin żywicielskich.
- W wypadku pojawienia się mszycy burakowej w dużym nasileniu, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, zaleca się stosowanie preparatów selektywnych, działających tylko na mszyce, aby nie niszczyć naturalnie występującej fauny pożytecznej.



Kolonia mszycy burakowej na liściu

(fot. R. Wrzodak)

3. Pchełka burakowa - *Chaetocnema concinna* Marsham, 1802

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik dość pospolity na terenie całego kraju, ale nieliczny.
- Chrząszcze żerują na burakach cukrowych, pastewnych, ćwikłowych, liściowych, rabarbarze, szczawiu, gryce oraz chwastach z rodziny szarłatowatych (komosowatych), rdestowatych i pokrzywowatych.

Rodzaj uszkodzeń

- Szkody wyrządzają chrząszcze, wyjadając miękisz na górnej stronie liścia, pozostawiając dolną skórkę nienaruszoną. Powstałe „okienka”, w miarę wzrostu liścia pękają. Czasem mogą być otoczone czerwono-brunatną obwódką.
- Pchełka burakowa największe szkody powoduje podczas suchej i upalnej pogody.

Z czym można pomylić

- Podobne objawy żerowania obserwuje się w przypadku drobnicy burakowej, która jednak wygryza otworki na wylot liści.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe chrząszcze osiągają do 2,3 mm długości. Są czarne z brązowym lub zielonkawym połyskiem.
- Larwy dorastają do ok. 2 mm. Są kremowe z białą głową i trzema parami odnóży.

Zarys biologii

- Zimują chrząszcze w miejscu żerowania, pod resztkami roślin, na miedzach, wśród zarośli.
- Wiosną, gdy średnie temperatury osiągną ok. 10°C, chrząszcze rozpoczynają żerowanie na chwastach. Później przelatują na plantacje buraków.
- W czerwcu samice składają jaja do gleby, larwy po wylęgnięciu pozostają w glebie.
- W końcu sierpnia wychodzą młode chrząszcze, które po krótkim żerowaniu przechodzą na zimowanie.
- W ciągu roku rozwija się tylko jedno pokolenie pchełki.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustrację uprawy należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując roślin z objawami żerowania na liściach.
- Systematyczne obserwacje roślin należy prowadzić w okresie maja - czerwca.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie około 20% uszkodzonych roślin w okresie wschodów.

- W wypadku pojawienia się pchełki w dużym nasileniu, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, zaleca się przeprowadzenia zabiegów opryskiwania zarejestrowanymi środkami.



Pchełka burakowa
(fot. www.baza.biomap.pl)

4. Drobnica burakowa - *Atomaria (Agathengis) linearis* Stephens, 1830

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik częściej spotykany w południowo-zachodnim rejonie kraju.
- Chrząszcze żerują na burakach cukrowych, pastewnych, ćwikłowych, liściowych, rabarbarze, rzodkiewce, maku oraz chwastach z rodziny szarłatowatych, rdestowatych i goździkowatych.

Rodzaj uszkodzeń

- Chrząszcze żerując wygryzają dziurki przy szyjce korzeniowej oraz w liścieniach, liściach i ogonkach liściowych.
- W okresie wschodów mogą też uszkadzać kielkujące rośliny, co jest przyczyną przerzedzenia wschodów.
- Larwy żerują na korzeniach przybyszowych, co powoduje osłabienie, a czasem zamieranie roślin.

Z czym można pomylić

- Podobne objawy żerowania obserwuje się w przypadku pchełki burakowej.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe to niewielkie chrząszcze dorastające do 1,5 mm długości. Mają ubarwienie od jasno do ciemnobrunatnego.
- Larwy dorastają do ok. 3 mm. Są kremowe z wyraźnie segmentowanym, zwężającym się ku tyłowi ciałem.

Zarys biologii

- Zimują chrząszcze w wierzchniej warstwie gleby (do 10 cm), pod resztkami roślin, na miedzach.
- Chrząszcze rozpoczynają żerowanie wczesną wiosną, wcześniej niż pchełka burakowa, gdy średnia temperatura przekroczy 5°C, zasiedlając pola od miejsc zimowania.
- Samice składają jaja do gleby przy roślinach, larwy po wylęgnięciu pozostają w wierzchniej warstwie gleby.
- W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie. Rozwojowi drobnicy sprzyja sucha i chłodna wiosna.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustrację uprawy należy prowadzić co najmniej raz w tygodniu, wyszukując roślin z objawami żerowania na liściach.

- Systematyczne obserwacje roślin należy prowadzić w okresie od kwietnia do czerwca.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie około 20% uszkodzonych roślin w okresie wschodów.
- W wypadku pojawienia się drobnicy w dużym nasileniu, szczególnie we wczesnej fazie rozwoju roślin, zaleca się przeprowadzenia zabiegów opryskiwania zarejestrowanymi środkami.



Drobnica burakowa

(fot. www.naturspaziergang.de)

5. Tarczyk mgławcy – *Cassida (Cassida) nebulosa* Linnaeus, 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Gatunek występuje na terenie całego kraju.
- Żeruje na buraku ćwikłowym, cukrowym, pastewnym i liściowym oraz na chwastach z rodziny komosowatych.

Rodzaj uszkodzeń

- Chrząszcze i larwy tarczyka uszkadzają liście buraka, wygryzając w liściach tzw. „okienka”. Przy masowym wystąpieniu może powodować gołożery.

Z czym można pomylić

- Objawy żerowania tarczyka mogą przypominać uszkodzenia powodowane przez gąsienice motyli, np. błyszczki.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcz ma silnie spłaszczone, owalne ciało, długości ok. 7 mm. Tułów i pokrywy skrzydłowe przypominają kształtem tarczkę, spod której widoczne są tylko czułki i odnóża.
- Larwa ma ciało wyraźnie spłaszczone, barwy żółtozielonej i długości ok. 9 mm. Jej ciało pokryte jest kolczastymi wyrostkami i szczecinami.

Zarys biologii

- Tarczyk w ciągu roku rozwija dwa pokolenia.
- Zimują chrząszcze w wierzchniej warstwie gleby lub pod zeschniętymi resztkami roślin. Wczesną wiosną opuszczają zimowiska, przechodząc na chwasty i wschodzące buraki na żer uzupełniający.
- Po krótkim żerowaniu samica składa jaja w złożach do 80 sztuk (jedna samica może złożyć do 1000 jaj).
- Larwy po wylęgnięciu z jaj żerują na liściach i tu również się przepoczwarczają.
- Na przełomie czerwca i lipca pojawiają się chrząszcze drugiego pokolenia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Obserwacje pojawienia się pokolenia wiosennego chrząszczy należy prowadzić w maju, a pokolenia letniego - w lipcu.
- Usuwanie chwastów ogranicza bazę pokarmową szkodnika
- Decyzję o zwalczaniu należy podjąć bezpośrednio po stwierdzeniu liczного występowania chrząszczy lub larw na roślinach.



Tarczyk mgławcy
(fot. www.ukrb.in.com)

6. Błyszczka jarzynówka - *Autographa gamma*, Linnaeus 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl ten występuje w Polsce pospolicie, ale przeważnie nie stwarza dużego zagrożenia w uprawach buraków ćwikłowych. Groźne mogą być występujące co kilka lat masowe pojawy tego gatunku.
- Gąsienice żerują na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących

Rodzaj uszkodzeń

- Gąsienice wygryzają w liściach nieregularne otwory. Liczne wystąpienie gąsienic może prowadzić do powstawania gołozerów.

Rozpoznanie szkodnika

- Dorosłe mają ciemnobrunatno ubarwione skrzydła z charakterystyczną plamką w kształcie litery gamma. Rozpiętość przednich skrzydeł wynosi ok. 40 mm. Tylne para skrzydeł szarżółta 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 ciała jest charakterystycznie przewężona. Gąsienica porusza się wyginając ciało w kształcie łuku.
- Poczworka czarna w luźnym oprzędzie, przytwierdzona do rośliny.

Zarys biologii

- W ciągu roku błyszczka rozwija 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 od maja do października, ale w największym nasileniu występują od czerwca do sierpnia.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustracje upraw na obecność gąsienic należy przeprowadzić od czerwca do sierpnia. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 10 gąsienic na 1m² uprawy.



Gąsienica błyszczki jarzynówki

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



Motyl błyszczki jarzynówki

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

7. Rolnice (Agrotinae)

Z kilkunastu gatunków, buraki najczęściej uszkadzają:

- rolnica zbożówka - *Agrotis segetum* Denis & Schiffermüller, 1775,
- r. czopówka - *A. exclamationis* Linnaeus, 1758,
- r. panewka - *Xestia (Megasema) c-nigrum* Linnaeus, 1758,
- r. gwoździówka - *A. epsilon* Hufnagel, 1766.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Rolnice spotykane są na obszarze całej Polski. Są polifagami i mogą uszkadzać praktycznie wszystkie gatunki warzyw.
- Stadium szkodliwym są gąsienice.
- Bardziej narażone na uszkodzenia są uprawy zakładane po wieloletnich użytkach zielonych, nieużytkach lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie, będących sprzyjającym miejscem do rozwoju rolnic.

Rodzaj uszkodzeń

- Na plantacjach buraków rolnice żerują od wiosny aż do zbiorów, chociaż szczytowe okresy uszkodzeń obserwowane są w maju i czerwcu, a później w lipcu i sierpniu (dwa pokolenia).
- Żerowanie gąsienic wczesną wiosną może doprowadzić do całkowitego zniszczenia wschodów i powstawania tzw. "łysin"
- Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin. Starsze żerują w nocy lub pod ziemią uszkadzając korzenie roślin. Młodsze rośliny są podgryzane i częściowo wciągane do ziemi.
- Na korzeniach buraków widoczne są obszerne wżery.

Rozpoznanie szkodnika

- Rolnice to nocne motyle, średniej wielkości, o rozpiętości skrzydeł 25-45 mm. Skrzydła mają jasnobezowe do szarobrunatnych z przeważnie dobrze widoczną, charakterystyczną dla tej rodziny, nerkowatą plamką.
- Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe, z połyskiem. Ich długość zależy od gatunku i wynosi od 30 do 60 mm. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w razie zaniepokojenia.
- Poczwarka jest zamknięta czerwono-brunatna.

Zarys biologii

- W zależności od gatunku i warunków klimatycznych rolnice mogą rozwinąć 1-2 pokolenia w ciągu roku.
- Zimują w glebie na głębokości 10-20 cm, w miejscu żerowania, w stadium poczwarki lub jako gąsienice. Wiosną, po żerowaniu uzupełniającym, przepoczwarczają się.
- Motyle pokolenia wiosennego pojawiają się w maju. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice żerują na roślinie w dzień, a starsze głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią.
- Motyle pokolenia letniego latają od końca lipca do końca września. Gąsienice tego pokolenia mogą żerować aż do pierwszych przymrozków.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy należy wykonać odkrywki glebowe, o powierzchni około 1m² (16-32 szt./ha) na głębokość do 20 cm.
- Progiem zagrożenia jest obecność 1 gąsienicy na 1m² w okresie wschodów lub 4-6 gąsienic na 1m² w okresie dalszego wzrostu roślin. Jeśli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie.
- Monitorowanie nalotu motyli na uprawę można prowadzić przy użyciu pułapek feromonowych (typu delta lub kubelkowych). Pułapki wystawia się od początku maja do końca września, w liczbie 1-2 szt. na hektar. Pułapkę należy umieścić tak, aby zawsze znajdowała się ponad wierzchołkiem roślin, nie niżej niż 70cm od powierzchni gleby. Co najmniej dwa razy w tygodniu notować liczbę odłowionych osobników. Raz w miesiącu wymieniać dyspenser feromonowy.



Ślady żerowania i gąsienice rolnicy zbożówki
(fot. R. Wrzodak)

8. Pędraki

Najwięcej uszkodzeń w uprawach warzywniczych powodują larwy chrząszczy z gatunku:

- Chrabąszcz majowy - *Melolontha melolontha* Linnaeus, 1758,
- Guniak czerwczyk - *Amphimallon solstitiale* Linnaeus, 1758,
- Ogrodnica niszczylistka - *Phyllopertha horticola* Linnaeus, 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Wymienione gatunki chrząszczy są polifagami i ich larwy zwane pędrakami mogą uszkadzać praktycznie wszystkie gatunki warzyw. Występują powszechnie na obszarze całej Polski.
- Największe straty powodują w uprawach ziemniaków, buraków, kukurydzy, zbóż oraz warzyw.
- Bardziej narażone na uszkodzenia są uprawy zakładane po wieloletnich użytkach zielonych, ugorach, nieużytkach lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie, będących sprzyjającym miejscem do rozwoju pędraków.

Rodzaj uszkodzeń

- Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie, niszczą siewki i młode rośliny. Uszkodzone rośliny więdną, żółkną i zasychają. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne.
- Podczas masowych wystąpień efektem żerowania pędraków mogą być tworzące się na polach tak zwane „łysiny”.
- Dorosłe chrząszcze żerują na liściach roślin, wygryzając nieregularne dziury.

Rozpoznanie szkodnika

- Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko-sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży.
- Chrabąszcz majowy - osiąga długość 20-30 mm, przód ciała czarny, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka.
- Guniak czerwczyk - długości 14-18 mm, jasnobrązowy, pokryty żółtymi włoskami.
- Ogrodnica niszczylistka - długości 8,5 – 12 mm, koloru brunatnego metalicznie błyszczącego z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym. Pokrywy skrzydeł brązowe. Ciało pokryte żółtymi włoskami.

Zarys biologii

- Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu.
- Młode pędraki, po wylęgnięciu, żerują gromadnie w wierzchniej warstwie gleby. Później rozchodzą się w glebie, żerując do głębokości około 25 cm.
- Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka 2, a u ogrodnicy 1 rok.
- Larwy po osiągnięciu stadium L₄ pod koniec lata lub jesienią schodzą na głębokość 30 – 40 cm by tam się przepoczwarczyć.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy należy wykonać odkrywki glebowe, o powierzchni około 1m² (około 32 szt./ha) na głębokość do 20 cm.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie średnio 4-6 pędraków na 1m². Jeśli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie.



Pędrak – larwa chrząszcza z rodziny chrabąszczowatych
(fot. R. Wrzodak)

9. Drutowce

W Polsce występuje ok. 120 gatunków i 30 rodzajów drutowców. Wiele z nich jest groźnymi szkodnikami. Najważniejsze gatunki to:

- osiewnik ciemny - *Agriotes (Agriotes) obscurus* Linnaeus, 1758,
- osiewnik rolowiec - *Agriotes (Agriotes) lineatus* Linnaeus, 1767,
- osiewnik skibowiec - *Agriotes (Agriotes) sputator* Linnaeus, 1758,
- nieskor czarny - *Athous vittatus* Fabricius, 1792.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Wymienione gatunki chrząszczy są polifagami, a ich larwy zwane **drutowcami** mogą uszkadzać praktycznie wszystkie gatunki warzyw. Występują powszechnie na obszarze całej Polski.
- Bardziej narażone na uszkodzenia są uprawy zakładane po wieloletnich użytkach zielonych, ugorach, nieużytkach lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie, będących sprzyjającym miejscem dla rozwoju drutowców.

Rodzaj uszkodzeń

- Szkody wyrządzają larwy, które podgryzają i zjadają części podziemne roślin. Wyrządzają szkody przez cały okres wegetacji.
- Wiosną żerują na kielkujących nasionach, przerzedzając wschody. Później żerują na młodych roślinach powodując ich zamieranie.
- W korzeniach buraków wyzerają głębokie dziury i korytarze, czasami na wylot. W miejscu uszkodzenia tkanka gnieje, ponieważ uszkodzenia są wtórnie infekowane przez bakterie i grzyby. Buraki nie nadają się do przechowywania.
- Znacznie większe szkody są powodowane w lata wilgotne.

Rozpoznanie szkodnika

- Chrząszcze mają ciało wydłużone, małą głowę z 11-członowymi czułkami. Przewrócone na plecy mogą się podnieść dzięki aparatowi skokowemu.
- Larwy (drutowce) są długie do 25 mm, równowąskie, walcowate lub spłaszczone okryte twardym oskórkiem chitynowym, barwy od jasnożółtej do brązowej.

Zarys biologii

- Rozwój jednego pokolenia trwa 4-5 lat (zależnie od gatunku).
- Z jaj złożonych przez samicę do gleby wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie. Przepoczwarczenie następuje jesienią, a wiosną ukazują się chrząszcze kolejnego pokolenia.

- Powodują duże straty, obniżając jakość plonu handlowego.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez drutowce to przed założeniem uprawy należy wykonać odkrywki glebowe, o powierzchni około 1m² (około 32 szt./ha) na głębokość do 20 cm.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie średnio 4-6 drutowców na 1m². Jeśli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie.



Drutowiec – larwa chrząszcza z rodziny sprężykowatych
(fot. R. Wrzodak)

10. Mątwik burakowy - *Heterodera schachtii*, Schmidt, 1871

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Nicień ten żeruje na roślinach z rodziny szarłatowatych i kapustowatych oraz niektórych z rodziny goździkowatych.
- Najważniejsze rośliny uprawne przez niego porażane to: burak, szpinak, kapusta, rzepa, brukiew, rzepak, rzepik, gorczyca biała, rzodkiew i rabarbar.

Rodzaje uszkodzeń

- Zewnętrzne objawy porażenia roślin widoczne są od końca czerwca. Silnie porażone rośliny są małe i wolniej się rozwijają, często obserwuje się skarłowacenia.
- Zewnętrzne liście żółkną i przedwcześnie zasychają. Rośliny są bardzo wrażliwe na okresowe niedobory wody i często więdną w upalne dni.
- Na korzeniach roślin od czerwca do końca wegetacji widoczne są samice mątwika w postaci białych kuleczek wielkości łebka od szpilki, które później brunatnieją
- Nicienie uszkadzają korzenie, w których żerują, a mechanizmem obronnym rośliny jest wytwarzanie nowych korzeni, wskutek czego tworzy się charakterystyczna „broda”.
- Objawy na polu występują placowo i często zauważalne są dopiero przy pewnym stopniu zakażenia gleby przez mątwika.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice mątwika mają kształt cytryny. Są kremowo-białe, a po obumarciu brunatnieją tworząc cystę. Na wielkość cysty ma wpływ wiele warunków środowiskowych. Jej długość mieści się w przedziale 0,5-1,0 mm, a szerokość 0,4-0,8 mm.
- Jaja mątwika, wypełniające brunatne cysty, są owalne, o długości około 0,11 mm. W jednej cystie może znajdować się od kilkunastu do kilkudziesięciu jaj. W jajach dojrzewa pierwsze stadium larwalne (J1), a cystę opuszcza osobnik młodociany drugiego stadium (J2).
- Stadia juwenilne oraz samce mają kształt robakowaty.
- Samiec osiąga długość 1,2-1,6 mm, a larwa 0,4-0,5 mm.

Zarys biologii

- Zimują cysty w glebie oraz larwy, które jesienią wniknęły do korzeni i nie zdążyły utworzyć cysty

- W ciągu roku rozwijają się zwykle dwa pokolenia. Pierwsze pomiędzy połową czerwca a połową lipca oraz drugie pomiędzy połową sierpnia a połową września.
- Wiosną, gdy temperatura osiągnie 10-12°C, ze znajdujących się w glebie cyst zaczynają wychodzić larwy. Ich aktywność w glebie jest największa w temperaturze 21-26°C.
- Obecność korzeni roślin żywicielskich stymuluje wychodzenie larw z cyst. Przy braku rośliny żywicielskiej, jedynie część larw wychodzi z cyst, przez co z roku na rok zmniejsza się zakażenie gleby o 30-40% w stosunku do zakażenia w roku poprzednim.
- Cysty mątwika burakowego mogą zachować żywotność ok. 10 lat.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Przed rozpoczęciem uprawy roślin żywicielskich należy przeprowadzić badania gleby pod kątem obecności mątwika burakowego
- Glebę do analiz pobiera się z głębokości 30 cm. Z powierzchni 1 ha należy pobrać około 50-60 prób z głębokości 20-30 cm poruszając się po polu zygzakiem. Z pobranej i wymieszanej gleby pobiera się próbę wielkości 0,2-0,5 kg.
- Szkody w plonie obserwowane są przy liczebności 400-1000 jaj i larw mątwika lub 6-10 cyst w 100 g próbce gleby.



Korzeń buraka porażony przez mątwika korzeniowego

(fot. www.centrum.miiz.waw.pl)

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

Zaburzenia fizjologiczne (w tym pokarmowe) u buraka ćwikłowego są spowodowane głównie niedoborem azotu lub nieodpowiednimi warunkami glebowymi.

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

1. Zahamowanie wzrostu

- niedobór lub nieprawidłowe pobieranie składników pokarmowych (głównie azotu)
- uszkodzenie systemu korzeniowego (nieodpowiednia - za niska wilgotność podłoża)

2. Chlorozy i żółknięcie liści

- przyspieszona degradacja chlorofilu i starzenie liści przy niedoborze lub nieprawidłowym pobieraniu azotu (liście dolne)

3. Nekrozy liści

- zamieranie liści sercowych - niedobór Ca, niedobór B
- końcowa faza chloroz liści – różne przyczyny np. niedobór P, Mn, Mg

4. Ordzawienia i przebarwienia skórki korzenia

- nieprawidłowe warunki powietrzno-wodne w glebie, najczęściej w warunkach suszy, zbyt płytki siew na glebach lekkich

5. Zniekształcenia korzeni

- skrzywienie korzenia odmian wydłużonych, w osi wzdłużnej – zbyt mała rozstawa w rzędzie, zbyt zwięzła gleba
- intensywne wyrastanie korzeni bocznych na powierzchni korzenia spichrzowego – zbyt wysoka wilgotność

6. Przebarwienia wnętrza korzenia

- jasna barwa miękiszu, wyraźne pierścienie - nadmierne nawożenie azotowe - naprzemienne białawe i amarantowe pierścienie wiązek przewodzących na przekroju poprzecznym korzenia odmian czerwonych.

VI. NIEDOBÓR i NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH

Niedobór, nadmiar lub złe zbilansowanie składników pokarmowych w roślinie może mieć wiele przyczyn, które można zidentyfikować dzięki baczным 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

- 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 wysoka temperatura podłoża (>24°C),
- Utrudniony transport w roślinie w warunkach zbyt wysokiej wilgotności powietrza (>90 %),
- Zaburzenie gospodarki wodnej (za niska lub zbyt wysoka transpiracja),
- Zły bilans antagonistycznych składników pokarmowych,
- Nadmierne nawożenie.

Zapobieganie i działanie

- Prawidłowe przygotowanie gleby (głębokie spulchnienie, uprawa na redlinach), kontrola pedoklimatu (mikroklimat w strefie korzeniowej),
- Stosowanie odpowiedniej rozstawy roślin,
- Dobór odpowiedniej odmiany do terminu uprawy,
- Stosowanie odpowiedniego nawożenia przed wegetacyjnego i pogłównie żywienie roślin,
- Nawadnianie uprawy

Niedobór azotu (N)

Objawy niedoboru

- Zahamowanie wzrostu, małe blaszki liściowe i rozjaśnienie barwy
- Jasnozielona do żółtawej barwa najstarszych liści, które z czasem zasychają (chloroza posuwa się w kierunku wierzchołka)
- Słabe plonowanie

Nadmiar azotu (N)

Objawy nadmiaru

- Duże, długoogonkowe liście i twarde blaszki liściowe
- Przy drastycznym nadmiarze N więdnienie i zasychanie roślin (zasolenie azotowe) lub żółknienie liści sercowych na skutek uszkodzenia korzeni i niemożności pobierania Mg i mikroelementów

Niedobór wapnia (Ca)

Objawy niedoboru

- Jasna barwa liści, zamieranie młodych liści

Z czym można pomylić

- Niedobór B lub S

Niedobór fosforu (P)

- Przy drastycznym niedoborze liście przybierają ciemno szary lub niebieskozielony kolor z metalicznym połyskiem

Niedobór siarki (S)

- Liście sercowe stają się coraz jaśniejsze, początkowo mają sztywny, wyprostowany pokrój, z czasem ogonki liściowe stają się bardzo kruche

Niedobór magnezu (Mg)

- Punktowa chloroza międzyżyłkowa (postępująca od kątów liści do ich wierzchołka), z czasem przechodząca w nekrozy
- Strzałkowaty pokrój liści

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.
- Niedobór siarki

Niedobór mikrośladników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B)

Objawy niedoboru

- Liście żółkną, wzdłuż nerwów pojawiają się szare, metalicznie połyskujące, czasem purpurowo podbarwione plamki, z czasem czerniejące – niedobór Mn
- Chlorozy i żółknięcie liści sercowych, zwłaszcza wzdłuż nerwów, z czasem wierzchołki zasychają – niedobór Mo
- Zamieranie liści sercowych – 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

Zapobieganie i działanie

- Stosować odpowiednie żywienie dokorzeniowe (prawidłowe dobranie ilości nawozów posypowych, składu, stężenia i dawki pożywki)
- Kontrolować odczyn - pH i zasolenie roztworu glebowego
- Kontrolować i utrzymywać na odpowiednim poziomie warunki wilgotnościowe
- Stosować interwencyjne dokarmianie dolistne nawozami mikroelementowymi.

VII. KLUCZ DO OZNACZANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

- 00 Kłębki suche
- 01 Początek pęcznienia, kłębki zaczynają pobierać wodę
- 03 Koniec pęcznienia kłębków (pękanie łupiny nasiennej)
- 05 Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasienia
- 07 Kiełek wydostaje się z nasienia
- 09 Kiełek przedostaje się na powierzchnię gleby

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści

- 10 Liścienie ułożone horyzontalnie: widoczny pierwszy liść właściwy (wielkość łebka od szpilki)
- 11 Widoczna pierwsza para jeszcze nie rozwiniętych liści (wielkość grochu)
- 12 Rozwinięte dwa liście właściwe (pierwsza para), faza 2 liści
- 14 Faza 4 liści (2 pary)
- 15 Faza 5 liści
- 19 Faza 9 lub więcej liści

Główna faza rozwojowa 3: Rozwój rozety (zakrywanie międzyczęści)

- 31 Początek zakrywania międzyczęści: liście pokrywają 10 % powierzchni gleby
- 32 Liście zakrywają 20 % powierzchni gleby
- 33 Liście zakrywają 30 % powierzchni gleby
- 34 Liście zakrywają 40 % powierzchni gleby
- 35 Liście zakrywają 50 % powierzchni gleby
- 36 Liście zakrywają 60 % powierzchni gleby
- 37 Liście zakrywają 70 % powierzchni gleby
- 38 Liście zakrywają 80 % powierzchni gleby
- 39 Całkowite zakrycie międzyczęści: liście zakrywają 90 % powierzchni gleby

Główna faza rozwojowa 4: Wzrost korzeni (organów wegetatywnych rośliny przeznaczonych do zbioru)

- 49 Korzeń osiąga wielkość wymaganą do zbioru

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój pędów i kwiatostanu (drugi rok wzrostu)

- 51 Początek wzrostu pędu głównego
- 52 Pęd główny osiąga długość 20 cm
- 53 Na pędzie głównym widoczne miejsca powstawania pędów bocznych
- 54 Na pędzie głównym bardzo dobrze widoczne pędy boczne
- 55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe na pędach bocznych
- 59 Widoczne pierwsze liście przysadkowe (podkwiatowe), pąki kwiatowe nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- 60 Otwarte pierwsze kwiaty
- 61 Początek fazy kwitnienia: 10 % otwartych kwiatów
- 63 30 % otwartych kwiatów
- 64 40 % otwartych kwiatów
- 65 Pełnia fazy kwitnienia: 50 % otwartych kwiatów

67 Końcowa faza kwitnienia: 70 % otwartych kwiatów, kwiaty zaczynają usychać

69 Koniec fazy kwitnienia: wszystkie kwiaty suche, widoczne zawiązki owoców

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój kłębków (owoców)

71 Początek rozwoju kłębków, widoczne kłębki w owocostanie

75 Owocnia zielona, owoce się rozwijają, bielmo nasion konsystencji mlecznej, owocnia barwy beżowej

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie

81 Początek dojrzewania: kłębki zielono-brązowe, łupina nasienna jasnobrązowa

85 Kłębki jasnobrązowe, łupina nasienna czerwono-brązowa

87 Kłębki twarde, łupina nasienna ciemnobrązowa

89 Pełna dojrzałość: okrywa owocowo-nasienna o typowym zabarwieniu, charakterystycznym dla odmiany i gatunku, kłębki twarde

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

92 Początek przebarwiania liści

93 Większość liści żółta

95 50 % liści brązowych

97 Liście zamierają

99 Kłębki zebrane, okres spoczynku

VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

Boczek J. i wsp. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa, 415 ss.

Grabowski M., Kunicki E., Nawrocki J., Wiech K. 2004. Choroby i szkodniki warzyw korzeniowych. Plantpress Kraków ss. 60.

Kochman J., Węgorzek W. (red.) 1978. Ochrona roślin. Golenia A. rozdz. XXIV Choroby w przechowalni i kopcach, Kochman J. rozdz. XXII Choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa.

Kryczyński S., Weber Z. (red.) 2011. Fitopatologia tom 2. Powszechne Wydawnictwo Rolnicze i Leśne Poznań ss. 464.

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

Robak J., Szwejda J. (red.) 2008. Warzywa korzeniowe. Najgroźniejsze choroby i szkodniki. Marchew, pietruszka, seler, burak ćwikłowy. Hortpress Warszawa ss. 72.

Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress Kraków ss. 352.

Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych. PWRiL Warszawa ss. 156.

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

