

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY  
ROKIETTY SIEWNEJ (RUKOLI)**



(Fot. J. Sobolewski)

**InHort**  
INSTYTUT OGRODNICTWA



Skierniewice, 2019

# **Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Agnieszki Włodarek**

Autorzy:

dr Magdalena Ptaszek (fitopatologia)

dr Agnieszka Włodarek (fitopatologia)

dr Monika Kałużna (fitopatologia)

dr Małgorzata Sekrecka (entomologia)

dr Agnieszka Stępowaska (zaburzenia fizjologiczne)

Recenzent: dr Jan Sobolewski

ISBN 978-83-65903-51-8

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 .....	5
II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI).....	6
III. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ROKIETTY SIEWNEJ (RUKOLI) PRZED CHOROBYMI .....	10
1. Czarna zgnilizna .....	10
2. Zgorzel siewek.....	13
3. Mączniak prawdziwy .....	15
4. Szara pleśń.....	18
5. Czarna plamistość liści.....	20
6. Kiła kapusty.....	22
7. Mączniak rzekomy.....	24
8. Zgnilizna twardzikowa.....	26
IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ROKIETTY SIEWNEJ (RUKOLI) PRZED SZKODNIKAMI .....	29
1. Pchełki.....	29
2. Mszyca kapuściana - <i>Brevicoryne brassicae</i> L., 1758.....	32
3. Piętnówki.....	34
4. Rolnice .....	40
5. Sprężykowate (Elateridae) .....	47
6. Chrabąszczowate (z rodziny Melolonthidae i Rutelidae) .....	50
V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE .....	53
1. Zahamowanie wzrostu .....	54
2. Chlorozy i żółknięcie liści.....	54
3. Zamieranie liści .....	54
4. Zniekształcenia liści i główki .....	54
5. Więdnięcie roślin .....	54
6. Gorzki smak i skórzastość liści .....	55
7. Zakwitanie rukoli.....	55
VI. NIEDOBÓR I NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH.....	55
1. Niedobór azotu (N) .....	56

2.	Nadmiar azotu (N).....	56
3.	Niedobór fosforu (P).....	56
4.	Niedobór potasu (K).....	56
5.	Niedobór wapnia (Ca).....	57
6.	Nadmiar wapnia (Ca).....	57
7.	Niedobór magnezu (Mg) i mikrośladników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B).....	57
VII.	KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH.....	58
VIII.	LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA .....	60

## I. WSTĘP

Niniejszy poradnik stanowi zestawienie informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w uprawie rukiety siewnej (rukoli). Skierowany jest do producentów oraz ekspertów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób rukoli 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 rukiety siewnej (rukoli). 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 rukoli 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, 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.

## 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.
- Wiedza na temat niechemicznych metod profilaktycznych, chroniących rośliny przed patogenami
- 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)

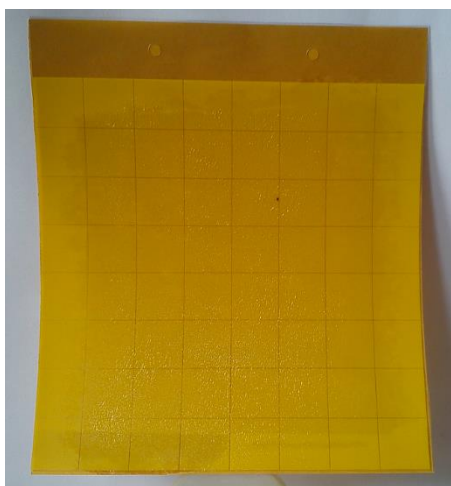


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie rukoli 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

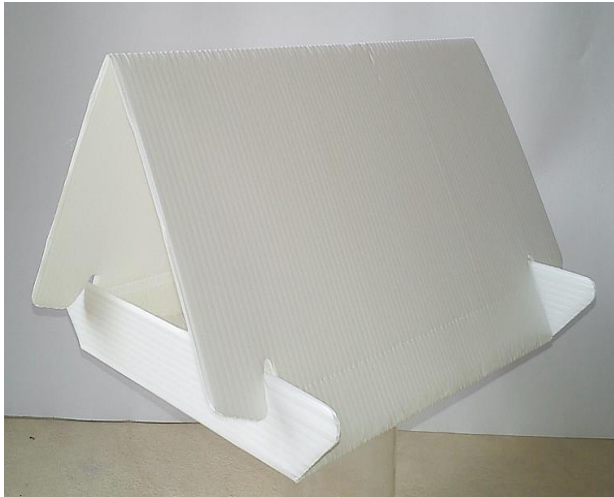
(fot. R. Wrzodak)

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 nasyczonego 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** rukoli 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 pola, czy na różnych odmianach rukoli. 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 upraw rukoli 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 rukoli 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 ROKIETTY SIEWNEJ (RUKOLI) PRZED CHOROBAMI**

#### **1. Czarna zgnilizna**

##### Czynnik sprawczy

Bakteria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson

##### Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen występuje pospolicie w rejonach, gdzie uprawia się rośliny z rodziny kapustowatych.
- Porażeniu ulegają głównie nadziemne części roślin, ale może pojawiać się na częściach podziemnych np. zgrubieniach rzepy, rzodkiewki powodując suchą zgniliznę.
- **Liście.** Pierwsze objawy można obserwować na liścieniach w postaci charakterystycznych chlorotycznych plam w postaci litery ‘V’. Poczynając od brzegów liści, następuje żółknięcie, a następnie ich czernienie. Przebarwienie umiejscowione jest w kierunku głównego nerwu liścia oraz wokół nerwów bocznych, gdzie tkanka ulega chlorozie, a następnie czernieje. Opisane symptomy stopniowo obejmują całą powierzchnię liści. W kolejnym etapie zainfekowana tkanka kurczy się i wysycha. Czernienie z nerwów blaszek liściowych

rozprzestrzenia się na inne liście, a także korzenie. Na ogonkach liściowych starszych uszkodzonych liści mogą rozwijać się liczne, czarne plamki, powodując odpadanie liści. Na przekroju poprzecznym porażonych fragmentów obserwuje się szernienie wiązek przewodzących. Choroba może rozwijać się w przechowalni powodując duże straty w przechowywanym materiale roślinnym.

- **Korzenie w okresie wegetacji.** Bakteria może wnikać do korzeni z podłoża, poprzez drobne uszkodzenia, a następnie do wiązek przewodzących za pomocą, których jest transportowana po całej roślinie.

#### Z jaką inną chorobą można pomylić

- Z uwagi na charakterystyczne objawy na liściach i przebarwienia na czarno nerwów głównych nie można jej pomylić z żadną inną chorobą.

#### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać porażony materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, instytutów badawczych np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia izolacji, identyfikacji czynnika sprawczego choroby.

#### Warunki rozwoju choroby

- W uprawie polowej i pod osłonami, rozwojowi patogena i pojawieniu się objawów chorobowych sprzyja temperatura powietrza 25-30°C.
- Nadmierne i częste zwilżanie roślin poprzez deszczowanie sprzyja rozprzestrzenianiu się bakterii.
- Obniżenie nawożenia azotem oraz podwyższone dawki potasu obniżają podatność roślin na czarną zgniliznę.
- Patogen zimuje na resztkach roślinnych w glebie i w nasionach. Bakteria może występować na chwastach z rodziny kapustowatych.
- W okresie wegetacji zakażenie liści następuje przez szparki, hydatory lub naturalne zranienia. Bakteria namnaża się w przestworach międzykomórkowych a dalej wnika do tkanek przewodzących i rozprzestrzenia się w całej roślinie.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych w okresie wegetacji.
- Lustracje 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.
- Wysiewać nasiona wolne od patogena. Odkazanie termiczne w wodzie (50°C przez 30 minut) pomaga w uwolnieniu nasion od bakterii.
- W przypadku wystąpienia w dużym nasileniu czarnej zgnilizny dopuszczone jest min. 5 tygodni przed planowanym siewem wykonanie chemicznego odkazania gleby.
- Przed wstawieniem liści do chłodni należy je bardzo dokładnie oczyścić, osuszyć i odrzucić wszystkie z objawami uszkodzenia.
- Stosować 3-4-letnią przerwę w uprawie na tym samym stanowisku podatnych gatunków roślin kapustowatych.
- Zbiór rukoli dokonywać podczas bezdeszczowej pogody, gdy liście są suche. W czasie zbioru należy usunąć wszystkie uszkodzone fragmenty roślin z objawami zgnilizny.
- Odkazać chłodnie, urządzenia do pakowania i przechowywania liści rukoli.
- W chłodni utrzymywać temperaturę 0-3°C, a wilgotność powietrza 95-98%.
- Systematycznie przeglądać przetrzymywany materiał roślinny i likwidować źródła choroby.
- Stosowanie środków miedziowych w warunkach atmosferycznych sprzyjających rozwojowi choroby mogłoby zapewnić częściową ochronę rukoli. Jednak zgodnie z aktualnym programem ochrony roślin warzywnych brak jest środków zarejestrowanych do ochrony rukoli przed czarną zgnilizną.

#### Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne (jeśli istnieją) na czarną zgniliznę.



Objawy czarnej zgnilizny na liściu kapusty włoskiej (Fot. A. Włodarek)

## 2. Zgorzel siewek

### Czynnik sprawczy

Sprawcami zgorzeli może być wiele różnych rodzajów i gatunków patogenicznych grzybów i organizmów grzybopodobnych m.in. *Rhizoctonia solani* Kühn, *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc., *Alternaria alternata* (Fr.) Keissl, *Alternaria brassicicola* (Scwien.) Wiltshire., *Alternaria brassicae* (Berk.) Sacc. oraz gatunki z rodzaju *Pythium*.

### Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcy zgorzeli siewek są patogenami glebowymi i mogą również zasiedlać nasiona.
- Zgorzel siewek występuje na etapie produkcji rozsady wielu gatunków warzyw.
- W zależności od terminu wystąpienia objawów chorobowych wyróżnia się zgorzel przedwzchodową i powzchodową. Zgorzel przedwzchodowa (przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny) - zamieranie kielków przed wydostaniem się na powierzchnię

podłoża. Zgorzel powschodowa – porażone siewki, słabo rosną, żółkną, więdną i stopniowo obumierają. Widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki korzeniowej.

#### Z czym można pomylić

- W niektórych przypadkach istnieje pewne podobieństwo objawów zgorzeli siewek z symptomami żerowania śmietki kapuścianej.

#### Diagnostyka laboratoryjna

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

#### Warunki rozwoju choroby

- Patogeny zimują, w zależności od sprawcy, w formie strzępek, chlamydospor lub sklerocjów.
- Rozwojowi choroby sprzyja: wilgotne i zimne podłoże, duże zagęszczenie roślin, niedostateczna ilość światła oraz nadmierne nawożenie azotowe.
- Ryzyko wystąpienia zgorzeli wzrasta jeśli nasiona nie zostały zaprawione.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje zdrowotności należy prowadzić regularnie, od momentu siewu (BBCH 00-10) co 2-4 dni.
- Wysiewać zdrowy i zaprawiony chemicznie materiał siewny.
- Zaprawiać nasiona fungicydami o szerokim spektrum grzybobójczego działania.
- Nasiona wysiewać na stanowisku wolnym od patogenów, niezbyt głęboko do gleby dostatecznie ogrzanej.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
  - nasiona powinny mieć prawidłowe parametry siewne,
  - po wysiewie nasion stosować optymalne podlewanie



Przewężenie tkanki u podstawy pędu siewki kapusty białej głowiastej (Fot. A. Włodarek)

### 3. Mączniak prawdziwy

#### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Erysiphe cruciferarum* Opiz ex L. Junell (synonim *E. polygoni* De Candolle)

#### Występowanie i objawy chorobowe

- Źródłem pierwotnych infekcji są zimujące w resztkach roślinnych otocznie, z których wiosną uwalniane są zarodniki workowe. Patogen rozwija się w temperaturze 18-22°C. Kolejnych infekcji (infekcje wtórne) dokonują zarodniki konidialne tworzące się w łańcuszkach na prostych trzonkach konidialnych (typ oidium). Zarodniki przenoszone są na

znaczne odległości z wiatrem. Infekcji sprzyja wysoka wilgotność powietrza, długotrwałe zwilżenie i częściowe zacienienie roślin.

- Na górnej stronie liści może pojawić się w większym lub mniejszym stopniu biały, mączysty nalot zarodnikującej grzybni. Liście stają się jasno zielone, żółte lub brązowieją. Często skręcają się, zamierają i opadają. Na plantacjach nasiennych rukoli wystąpienie mączniaka prawdziwego może doprowadzić do znacznego spadku plonu i jakości nasion.

#### Z jaką inną chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na rukoli.

#### Diagnostyka laboratoryjna

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

#### Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi *E. cruciferarum* sprzyjają duże wahania wilgotności i temperatury powietrza pomiędzy nocą i dniem.
- Zbyt wysokie dawki azotu oraz długotrwałe zwilżenie liści sprzyjają infekcji *E. cruciferarum*.
- Zarodniki konidialne grzyba rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza.
- Grzyb zimuje na pozostawionych resztkach roślinnych lub na innych roślinach z rodziny kapustowatych.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje wystąpienia objawów należy prowadzić systematycznie, co 3-4 dni w okresie od wschodów do końca wegetacji.
- 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.
- Stosować optymalne nawożenie azotem.
- Unikać sąsiedztwa upraw jarych i ozimych.



- Unikać sąsiedztwa plantacji towarowych roślin kapustowatych oraz plantacji nasiennych tych roślin.
- Przestrzegać właściwego zmianowania tzn. kapustowate na tym samym stanowisku powinny być uprawiane nie częściej niż co 3-4 lata.
- Unikać zbyt dużego zagęszczenia roślin oraz zachwaszczenia plantacji sprzyjających wzrostowi wilgotności powietrza.
- W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych należy stosować fungicydy aktualnie zalecane w programie ochrony. Rozwój patogena mogą hamować niektóre stymulatory wzrostu roślin i nawozy dolistne.

#### Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne, (jeśli istnieją) na mączniaka prawdziwego.



Początkowe objawy mączniaka prawdziwego na górnej stronie blaszki liściowej rukoli  
(Fot. J. Sobolewski).

#### 4. Szara pleśń

##### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb z gatunku *Botryotinia fuckeliana* (de Bary) Whetzel, anamorfa - *Botrytis cinerea* Pers.

##### Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawca choroby jest polifagiem, to znaczy, że poraża wszystkie gatunki roślin warzywnych.
- **Liście.** Pierwsze objawy pojawiają się zwykle na najstarszych liściach mających bezpośredni kontakt z podłożem. Wtedy to na liściach i ogonkach liściowych tworzą się wodniste, brązowe i szybko powiększające się plamy. Porażeniu ulegają tkanki roślinne, które zostały uszkodzone w czasie zabiegów pielęgnacyjnych bądź mechaniczne lub zerowania szkodników. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza zainfekowane tkanki stają się wilgotne, maziste i rozpadające się, a na ich powierzchni tworzy się szary, aksamitny nalot zarodników konidialnych grzyba. W czasie słonecznej pogody powstałe plamy zasychają. Silna infekcja może spowodować obumieranie liści.

##### Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na rukoli.
- Diagnostyka laboratoryjna
- Obecność szarego pyłącego nalotu na powierzchni obumarłych tkanek świadczy o występowaniu sprawcy szarej pleśni. W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać go do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

##### Warunki rozwoju choroby

- Sprawca choroby toleruje szeroki zakres temperatur, który sprzyja jego rozwojowi (0-30°C), optimum 15-20°C oraz wysoka wilgotność powietrza (powyżej 95%). W wilgotności poniżej 70% rozwój grzyba i objawy chorobowe są zahamowane.
- Zbyt gęsty siew oraz zachwaszczenie plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin, a tym samym sprzyja nasileniu objawów chorobowych.
- Niedostateczna ilość światła, osłabienie roślin innymi agrofagami, niedobór wapnia i potasu w glebie sprzyja porażeniu przez grzyb.

- Długotrwałe zwilżenie liści sprzyja nasileniu objawów.
- Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się na sąsiednie rośliny wraz z prądami powietrza.
- Grzyb zimuje w glebie w postaci sklerocjów, grzybni oraz zarodników konidialnych na resztkach roślinnych.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Lustracji dokonywać systematycznie co 7 dni, od momentu pojawienia się pierwszych liści rukoli (BBCH 12-39).
- Do ochrony przystępujemy po stwierdzeniu od 1 do 3% objawów plamistości liści.
- Należy usuwać chore liście.
- Nawadniać rośliny za pomocą systemu kapilarnego albo wcześniej rano za pomocą deszczowni, aby rośliny pozostawały jak najkrócej zwilżone.
- Nie dopuszczać do zachwaszczenia plantacji.
- W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych należy stosować fungicydy aktualnie dopuszczone w programie ochrony. Zaleca się opryskiwać w rotacji, środkami z różnych grup chemicznych i o odmiennych substancjach czynnych. Rozwój patogena mogą hamować niektóre stymulatory wzrostu roślin i nawozy dolistne.
- Po zbiorze rukoli pole głęboko zaorać w celu przykrycia resztek roślinnych.

#### Dobór odmian

- Na rynku brak jest odmian odpornych rukoli na szarą pleśń. W sprzyjających warunkach dla rozwoju grzyba objawy chorobowe można zaobserwować na wszystkich odmianach rukoli.



Objawy szarej pleśni na liściu sałaty lodowej (Fot. A Włodarek)

## 5. Czarna plamistość liści

### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb z gatunku *Lewia* spp. (*Alternaria brassicae* (Berkeley) Saccardo)

### Występowanie i objawy chorobowe

- Pierwsze objawy pojawiają się zwykle na dolnych, najstarszych liściach rukoli w postaci różnej wielkości plam. Można na nich zaobserwować charakterystyczne koncentryczne pierścienie, które można porównać do słoików na ściętym pniu drzewa. W późniejszym etapie plamy brązowieją i lekko się zapadają, a wokół nich pojawia się żółte zabarwienie tkanek. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza na ich powierzchni formuje się warstwa aksamitnego, ciemnobrązowego nalotu zarodników konidialnych. W miejscu infekcji tkanka zamiera i wykrusza się.
- Grzyby rodzaju *Alternaria* są również sprawcami zgorzeli siewek.
- Grzyb stanowi zagrożenie przez cały okres wegetacji rukoli, gdyż liście z objawami choroby stanowią towar niehandlowy. Patogen zasiedla również nasiona rukoli.

### Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na rukoli.

### Diagnostyka laboratoryjna

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

### Warunki rozwoju choroby

- Grzyby rodzaju *Alternaria* zimują w resztkach pozostawionych roślin a także na niektórych chwastach z rodziny kapustowatych.
- Źródłem pierwotnym *A. brassicae* są porażone nasiona.
- Podczas wegetacji rukoli zarodniki konidialne sprawcy choroby są przenoszone przez wiatr i wodę.
- Do masowej infekcji dochodzi w temperaturze powietrza 24-27°C i co najmniej 5 godzinowego stałego zwilżenia liści rośliny lub wilgotności powietrza 95-100% utrzymującej się przez 18-20 godzin.

### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Lustracji dokonywać systematycznie co 5-7 dni, od momentu pojawienia się pierwszych liści rukoli (BBCH 12-39).
- Do siewu należy przeznaczать nasiona z pewnego źródła o wysokiej energii i sile kiełkowania, niezasiedlone przez patogeny i zaprawione przed siewem dopuszczonymi zaprawami grzybobójczymi o szerokim spektrum działania. Nasiona wysiewać niezbyt głęboko do ogrzanej gleby.
- Nie zakładać plantacji na stanowiskach podmokłych, zlewnych i przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania.
- Resztki pozbiornicze i chwasty z rodziny kapustowatych głęboko zaorywać lub palić.
- Zgodnie z aktualnym programem ochrony roślin warzywnych brak jest środków zarejestrowanych do ochrony rukoli przed czarną plamistością liści. Rozwój patogena mogą hamować niektóre stymulatory wzrostu roślin i nawozy dolistne.

### Dobór odmian

- Brak odmian odpornych lub tolerancyjnych na czarną plamistość liści rukoli.



Koncentryczne plamki na liściu kapusty pekińskiej (Fot. A. Włodarek)

## 6. Kiła kapusty

### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest patogen należący do śluzorośli *Plasmodiophora brassicae* Wor.

### Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawca choroby poraża ponad 200 gatunków roślin uprawnych i chwastów należących do rodziny kapustowatych (*Brassicae*).
- Zarodniki przetrwalnikowe *P. brassicae* mogą zalegać w ziemi do 15-20 lat, nie tracąc zdolności do infekcji.
- Wydzieliny korzeniowe roślin żywicielskich pobudzają zalegające w ziemi zarodnie przetrwalnikowe do kiełkowania. Powstające w nich zarodniki pływkowe wnikają do komórek włósnikowych i dalej do wewnętrznych warstw korzeni.
- Zainfekowane komórki nadmiernie się dzielą i powiększają co prowadzi do tworzenia na korzeniach jasnożółtych, później brunatnych wyrosli.

- W późniejszym czasie wyrosła pękają i gniją, czemu towarzyszy nieprzyjemny zapach. Z porażonych korzeni uwolniona zostaje wielka liczba zarodników, powodując multiplikację patogena w ziemi.
- W wyniku zaistniałych zmian transport wody i składników pokarmowych jest uniemożliwiony, przez co rośliny więdną, żółkną i zamierają.

#### Z czym można pomylić

- Objawy kiły kapusty mogą przypominać uszkodzenia powodowane żerowaniem chowacza galasówka. W porównaniu z kiłą tworzy zielone, gładkie guzy w okolicy szyjki korzeniowej.

#### Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny lub ziemię i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytut Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

#### Warunki rozwoju choroby

- Duże zagrożenie pojawienia sprawcy choroby występuje na glebach kwaśnych i podmokłych.
- Optymalne warunki dla rozwoju *P. brassicae* to wysoka wilgotność oraz temperatura gleby 20-25°. Temperatura poniżej 15° i powyżej 28° zmniejsza się aktywność patogenu.
- Zarodniki płytkowe patogena łatwo rozprzestrzeniają się w wilgotnym środowisku, a z wodą przenoszone są na znaczne odległości.
- Nasilenie objawów choroby zależy od ilości patogena w ziemi.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje zdrowotności roślin należy rozpocząć na etapie wzrostu siewek i kontynuować przez cały okres wegetacji, co 5-7 dni.
- Zabiegi profilaktyczne:
  - Siew nasion na stanowiskach wolnych od patogena.
  - Systematyczna dezynfekcja narzędzi i maszyn.
  - Lokalizacja upraw na stanowiskach o glebie przepuszczalnej, w dobrej strukturze, bez tendencji do zastoisk wodnych.
  - Przestrzeganie 4-5 letniej przerwy w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku.
  - Wapnowanie gleb kwaśnych (pH poniżej 6,0).

- Dokładne usuwanie z pól porażonych fragmentów korzeni oraz chwastów należących do tej samej rodziny botanicznej.
- Analiza próbek gleby na obecność *P. brassicae*.
- Uprawa roślin przedplonowych, naturalnie przyspieszających zanikanie zarodników przetrwalnikowych, tj.: por, pomidor, owies, gryka.

#### Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne (jeśli istnieją) na kiłę kapusty.



Jasnożółte wyrośla na korzeniach 4-tygodniowej rozsady kapusty głowiastej (Fot. A. Czajka)

### **7. Mączniak rzekomy**

#### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm *Peronospora parasitica* (*Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant., 2002).

#### Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen ma szeroki zakres żywicieli i poza rukolą może porażać gorczycę, chrzan, rzodkiew, tobołki polne i inne rośliny warzywne z kapustowatych.



- *Siewki* – jeżeli dojdzie do infekcji to siewki są mocno osłabione lub zamierają.
- *Rośliny w okresie wegetacji* – w warunkach wysokiej wilgotności, na górnej stronie blaszki liściowej tworzą się chlorotyczne plamy, które początkowo są żółtawe a później brązowieją. Na dolnej stronie blaszki liściowej w obrębie plam formuje się biały lub szarobiały, obfity nalot zarodnikującej grzybni. Silnie porażone liście żółkną, brązowieją i zamierają.

#### Z czym można pomylić

- Objawów mączniaka rzekomego nie można pomylić z żadną inną chorobą. Biały lub białoszary nalot zarodnikowania patogena po spodniej stronie liści jest charakterystyczny dla tego patogena.

#### Diagnostyka laboratoryjna

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

#### Warunki rozwoju choroby

- Wewnątrz porażonych organów roślinnych, patogen wytwarza oospory – zarodniki przetrwalnikowe, które stają się źródłem infekcji pierwotnej.
- Sprzyjającymi warunkami do infekcji to: chłodna i wilgotna pogoda, temperatura od 10-16°C w nocy i do 23°C w dzień.
- Infekcji wtórnych dokonują zarodniki sporangialne, które łatwo rozprzestrzeniają się w trakcie podlewania, a większa wilgotność sprzyja ich kiełkowaniu i infekcjom roślin.

#### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji (BBCH 12-39), co 5-7 dni, a w czasie przedłużającej wilgotności i chłodniejszych nocy zwiększyć częstotliwość do 2-3 dni.
- Wysiewać zdrowy materiał siewny zaprawiony środkami grzybobójczymi.
- Niszczyć na polu resztki roślinne i chwasty z rodziny kapustowatych, mogące stanowić miejsce zimowania patogena.

- Deszczowanie plantacji wykonywać rano, aby powierzchnia liści w ciągu dnia była jak najkrócej zwilżona.

#### Dobór odmian

- Wybierać odmiany odporne lub tolerancyjne na mączniaka rzekomego - jeśli są dostępne.



Zarodnikowanie sprawcy mączniaka rzekomego rukoli na dolnej stronie blaszki liściowej tobołków polnych (Fot. J. Sobolewski)

### 8. Zgnilizna twardzikowa

#### Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary należący do rodziny Sclerotiniaceae.

#### Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb jest polifagiem, który poraża wiele gatunków roślin uprawnych.

- *S. sclerotiorum* może atakować różne organy roślin np. blaszki i ogonki liściowe, łodygi, owoce.
- Pierwsze symptomy na rukoli pojawiają się na ogonkach i blaszkach liściowych w postaci ciemnobrązowych, wodnistych plam. W kolejnym etapie na porażonych tkankach rośliny formuje się biały, przypominający watę nalot grzybni. Objawy te można zaobserwować na fragmentach rośliny mających bezpośredni kontakt z glebą.
- W obrębie powstałej grzybni tworzą się wielkości ziaren pszenicy, liczne, czarne sklerocja grzyba (przetrwalniki).

#### Z jaką inną chorobą można pomylić

- Objawów zgnilizny twardzikowej nie można pomylić z żadną inną chorobą.

#### Diagnostyka laboratoryjna

- W celu określenia właściwego sprawcy choroby należy pobrać zainfekowany materiał roślinny i przekazać go do specjalistycznych laboratoriów fitopatologicznych, gdzie wykonywana jest izolacja i diagnostyka bakteriologiczna i/lub mykologiczną czynnika chorobotwórczego. Analizy takie mogą być wykonane np. w Instytucie Ogrodnictwa bądź na Uniwersytetach Przyrodniczych.

#### Warunki rozwoju choroby

- *S. sclerotiorum* zimuje w postaci strzępek grzybni na żywych i martwych tkankach roślin oraz w formie sklerocjów, które w korzystnych warunkach przeżywają w glebie do kilku lat.
- Wiosną i latem ze sklerocjów rozwijają się strzępki grzybni i/lub formują się miseczkowate brązowo-pomarańczowe owocniki grzyba – apotecja. W apotecjach tworzą się worki wypełnione zarodnikami workowymi.
- Zdolność do porażenia roślin wykazują zarówno zarodniki workowe jak i grzybnia rozwijająca się ze sklerocjów.
- Do infekcji dochodzi głównie przez zranienia, ale również przez nieuszkodzoną skórę.
- Intensywny rozwój choroby następuje w zakresie temperatury od 16°C do 22°C, przy wysokiej wilgotności gleby i powietrza.
- *S. sclerotiorum* rozprzestrzenia się przez zarodniki workowe, fragmenty strzępek grzybni oraz sklerocja.

### Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację zdrowotności roślin należy prowadzić przez cały okres wegetacji (BBCH 12-39), co 5-7 dni.
- W momencie zagrożenia lub pojawienia się pierwszych objawów chorobowych opryskiwać rośliny dopuszczonymi środkami chemicznymi.
- W przypadku wystąpienia w dużym nasileniu zgnilizny twardzikowej dopuszczone jest min. 5 tygodni przed planowanym siewem wykonanie chemicznego odkażania gleby.
- Stosować głęboką jesienną orkę (nie wiosenną), która ogranicza liczbę tworzonych na powierzchni gleby apotecjów grzyba.
- Utrzymywać niską wilgotność powietrza (często wietrzyć szklarnie i tunele).
- Usuwać porażone rośliny.

### Dobór odmian

- Wybierać odmiany odporne lub tolerancyjne na zgniliznę twardzikową - jeśli są dostępne.



Objawy zgnilizny twardzikowej (biała, watowata grzybnia) na roślinach rukoli

(Fot. A. Włodarek)

## IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ROKIETTY SIEWNEJ (RUKOLI) PRZED SZKODNIKAMI

### 1. Pchełki

**Pchełka falistosmuga** - *Phyllotreta undulata* Kutschera, 1860

**Pchełka czarna** - *Phyllotreta atra* Fabricius, 1775

**Pchełka czarnonoga** - *Phyllotreta nigripes* Fabricius, 1775

#### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Pchełki występują na terenie całej Polski.
- Uszkadzają wiele uprawnych i dziko rosnących roślin z rodziny kapustowatych. Największe szkody wyrządzają owady dorosłe (chrząszcze).

#### Objawy żerowania

- Na liścieniach i rozrastających się liściach roślin widoczne są wygryzione dziury spowodowane żerowaniem chrząszczy.
- Larwy uszkadzają korzenie roślin.
- Przy dużej liczebności szkodników wschodzące rośliny zamierają.

#### Z czym można pomylić?

- Zamieranie wschodzących roślin może być mylone z uszkodzeniami powodowanymi przez śmietki.

#### Rozpoznanie szkodnika

- Pchełki to skaczące chrząszcze, o niewielkich rozmiarach ciała, długości od ok. 2 mm (pchełka falistosmuga) do ok. 2,8 mm (pchełka czarnonoga).
- Poszczególne gatunki charakteryzują się czarnym zabarwieniem pokryw skrzydeł, czasem z miedzianym połyskiem (pchełka czarna), metalicznie zielonym lub niebieskim (pchełka czarnonoga). U pchełki falistosmugiej na pokrywach widoczne są dwie faliste, na końcach szersze, żółte smugi.

- Larwy długości 5 – 7 mm; z czarną głową, koloru białawego (larwy pchełki czarnej i czarnonogiej) lub koloru żółtawego, z ciemnymi plamami na segmentach (larwy pchełki falistosmugiej)

#### Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe.
- Wiosną rozpoczynają żerowanie na chwastach, potem przelatują na wschody i rozsady roślin uprawnych.
- Samice składają jaj do gleby lub na liście od końca maja do połowy lipca. Rozwijające się z jaj larwy żerują głównie w glebie.
- Młode chrząszcze zaczynają wylatywać w lipcu.
- Najczęściej występuje 1 pokolenie w roku.

#### Monitorowanie szkodnika

- Sprawdzać regularnie wschody i rozsadę na obecność pchełek.

#### Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia stanowi wykrycie 2-4 chrząszczy na 1 mb rzędu uprawy.

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.
- Stosować preparaty należące do różnych grup chemicznych.



Pchełka czarna – chrząszcz i uszkodzenia na liściu

Źródło: <https://www.planetnatural.com/wp-content/uploads/2012/12/flea-beetle.jpg>



Pchełka falistosmuga

Źródło: [http://www.ahw.me/p1/phyllotreta\\_undulata07b.jpg](http://www.ahw.me/p1/phyllotreta_undulata07b.jpg)

## 2. Mszyca kapuściana - *Brevicoryne brassicae* L., 1758.

### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje powszechnie na terenie całej Polski.
- Zasiedla głównie kapustę białą, włoską, brukselską, brokuły, kalafiory. Żeruje również na kapuście czerwonej, jarmużu, rukoli, rzepaku, rzepiku i innych roślinach z rodziny krzyżowych.
- Mszyca kapuściana jest szczególnie groźna w okresie wzrostu rozsady.

### Objawy zerowania

- Na liściach widoczne odbarwienia i deformacje blaszki liściowej.
- Przy dużej populacji szkodnika dochodzi do zahamowania wzrostu, a nawet zasychania roślin.

### Z czym można pomylić?

- Podobne objawy uszkodzeń powodują inne gatunki mszyc.

### Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe długości 2-2,6 mm są zielonożółte, z dwoma rzędami ciemnych plamek na stronie grzbietowej odwłoka, pokryte szarobiałym, nalotem woskowym. Syfony krótsze od ogonka. Ogonek kształtu stożkowatego z 7-8 włoskami.
- Mszyce uskrzydłone długości 2-2,4 mm, głowa, tułów i nogi są koloru ciemnobrunatnego, odwłok zielony z ciemnymi plamkami. Ciało jest pokryte słabym nalotem woskowym. Syfony krótkie i ciemne. Czułki krótsze od ciała.
- Jaja mszycy kapuścianej są owalne, barwy czarnej, błyszczące, długości ok. 0,5 mm.

### Zarys biologii

- Zimują jaja na resztkach roślin żywicielskich.
- Wiosną z jaj wylęgają się larwy, które przekształcają się w bezskrzydłe dzieworódki.
- Mszyce uskrzydłone pojawiają się na początku czerwca i zasiedlają kolejne rośliny żywicielskie.
- Największa liczebność mszyc jest notowana w końcu lipca i na początku sierpnia.



- Na przełomie sierpnia i września pojawia się pokolenie płciowe, którego samice po zapłodnieniu składają jaja zimowe.
- W ciągu roku może rozwinąć się kilka pokoleń.

#### Monitorowanie występowania szkodnika

- Lustrację plantacji rakiety siewnej na obecność mszyc należy prowadzić od momentu wysadzenia rozsady co ok. 7 dni.

#### Próg zagrożenia

- Nie opracowano progu zagrożenia dla rakiety siewnej.

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po zauważeniu pierwszych kolonii mszyc.
- W miarę możliwości stosować preparaty należące do różnych grup chemicznych.
- Zakładając plantację należy zachować izolację przestrzenną od innych nasadzeń roślin żywicielskich.
- Koniecznie zwalczać chwasty, na których może żerować mszyca kapuściana.
- W ograniczaniu liczebności mszyc dużą rolę odgrywają drapieżne gatunki z rodziny biedronkowatych (Coccinellidae), bzygowatych (Syrphidae), złotookowatych (Chrysopidae) oraz pasożytnicze błonkówki z rodziny mszycarzowatych (Aphididae).



Mszyca kapuściana

Źródło: <https://static.inaturalist.org/photos/635951/large.jpg?1544663340>

### 3. Piętnówki

**Piętnówka kapustnica** - *Mamestra brassicae* L., 1758

**Piętnówka chwastówka** – *Anarta (Caloestra) trifolii* Hufnagel, 1766

**Piętnówka rdestówka** - *Melanchra persicariae* L., 1761

**Piętnówka brukiewka** - *Lacanobia (Diataraxia) oleracea* L., 1758

#### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodniki powszechne w Polsce.
- Atakują między innymi uprawne i dziko rosnące warzywa kapustowate.

#### Objawy żerowania

- Gąsienice wygryzają dziury w liściach. Przy dużej liczebności szkodników może dochodzić do tzw. gołożerów.
- Na plantacjach nasiennych gąsienice uszkadzają kwiaty i łuszczyzny.
- Rośliny są zanieczyszczane odchodami żerujących gąsienic.

### Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez gąsienice innych motyli.

### Rozpoznanie szkodników

- Piętnówki to duże motyle o rozpiętości skrzydeł do ok. 40 mm. Przednia para skrzydeł w różnych odcieniach barwy brunatnej z widocznymi wzorami o zmiennych kształtach i kolorach.
- Jaja kształtu półkolistego, żebrowane, początkowo jasne, potem ciemnieją.
- W zależności od gatunku i stadium rozwojowego gąsienice mogą być barwy jasnozielonej, zielonej, zielonobrunatnej, rudej lub czerwonobrunatnej. Na grzbiecie gąsienic piętnówki kapustnicy widoczna jasna smuga. U gąsienic piętnówki chwastówki można dostrzec ciemniejszy pas na grzbiecie oraz czerwonobrazowe paski, białe obrzeżone wzdłuż boków ciała. Z kolei gąsienice piętnówki rdestówki mają widoczny na grzbiecie żółty pas oraz ciemniejsze plamy w kształcie trójkąta, natomiast gąsienice piętnówki brukiewki mają 3 białe pasy na grzbiecie i żółte paski po bokach ciała. Długość ciała gąsienic piętnówek waha się od 40 do 50 mm.
- Poczwaraki długości ok. 20-24 mm, barwy ciemnej, błyszczące.

### Zarys biologii

- Zimują poczwaraki w glebie.
- Motyle wiosennego pokolenia wylatują najczęściej pod koniec maja i w czerwcu. Samice składają jaja na dolnej stronie liści. Lot pokolenia letniego trwa od końca lipca do początku września.
- Gąsienice pierwszego pokolenia żerują do połowy lipca, a pokolenia drugiego od września do października.

### Monitorowanie szkodnika

- Do monitoringu lotu motyli stosować pułapki z feromonem (piętnówka kapustnica) lub pułapki świetlne.
- Pułapki sprawdzać co najmniej raz w tygodniu.
- W czasie wegetacji przeglądać rośliny na obecność gąsienic piętnówek.

### Próg zagrożenia

- Progu zagrożenia dla rakiety siewnej nie opracowano.

### Terminy i sposoby zwalczania

- Zabieg wykonać po odłowieniu pierwszych samców piętnówki kapustnicy w pułapki z feromonem lub na najmłodsze stadia rozwojowe gąsienic piętnówek.
- Zakładając plantację należy zachować izolację przestrzenną od innych nasadzeń roślin żywicielskich piętnówek.
- Liczebność gąsienic jest ograniczana przez pasożytnicze gatunki błonkówek z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), bleskotkowatych (Chalcididae) oraz męczelkowatych (Braconidae).



Piętnówka kapustnica - motyl

Źródło: <https://warehouse1.indicia.org.uk/upload/p18qsbr3l33cd19co1911jpa5l35.jpg>



Gąsienica piętnówki kapustnicy

Źródło:

[https://www.discoverlife.org/IM/I\\_MWS/0289/mx/Mamestra\\_brassicae,I\\_MWS28959.jpg](https://www.discoverlife.org/IM/I_MWS/0289/mx/Mamestra_brassicae,I_MWS28959.jpg)



Piętnówka chwastówka - motyl

Źródło: [http://ukrbin.com/files/59/20180824\\_5086a.JPG](http://ukrbin.com/files/59/20180824_5086a.JPG)



Gąsienica piętnówki chwastówki

Źródło: [http://www.pyrgus.de/Discestra\\_trifolii\\_en.html#](http://www.pyrgus.de/Discestra_trifolii_en.html#)



Piętnówka rdestówka - motyl

Źródło: <https://warehouse1.indicia.org.uk/upload/p18q86974415ih1o90pju81u1acve.jpg>



Gąsienica piętnówki rdestówki

Źródło: [http://www.mothsireland.com/gallery3/var/albums/Noctuidae/Hadeninae/73.27-Dot-Moth%2C-](http://www.mothsireland.com/gallery3/var/albums/Noctuidae/Hadeninae/73.27-Dot-Moth%2C-Melanchrapersicariae/Dot%20Moth%2C%20Melanchra%20persicaria%20%28last%20instar%29%2C%20Co_Tipperary.jpg)

[Melanchrapersicariae/Dot%20Moth%2C%20Melanchra%20persicaria%20%28last%20instar%29%2C%20Co\\_Tipperary.jpg](http://www.mothsireland.com/gallery3/var/albums/Noctuidae/Hadeninae/73.27-Dot-Moth%2C-Melanchrapersicariae/Dot%20Moth%2C%20Melanchra%20persicaria%20%28last%20instar%29%2C%20Co_Tipperary.jpg)



Piętnówka brukiewka - motyl

Źródło: [https://live.staticflickr.com/4397/36447223555\\_c08795d953\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/4397/36447223555_c08795d953_b.jpg)



Gąsienica piętnówki brukiewki

Źródło: [https://live.staticflickr.com/3911/14815169727\\_45d753d881\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/3911/14815169727_45d753d881_b.jpg)

#### 4. Rolnice

**Rolnica zbożówka** - *Agrotis segetum* Denis & Schiffermüller, 1775

**Rolnica gwoździówka** – *Agrotis ipsilon* Hufnagel, 1766

**Rolnica czopówka** - *Agrotis exclamationis* L., 1758

**Rolnica panewka** - *Xestia (Megasema) c-nigrum* L., 1758

**Rolnica tasiemka** - *Noctua pronuba* L., 1758

#### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodniki występują na terenie całej Polski.
- Do roślin żywicielskich należą praktycznie wszystkie uprawy warzywne.
- Na uszkodzenia narażone są głównie uprawy zakładane po nieużytkach, wieloletnich użytkach zielonych lub w bezpośrednim ich sąsiedztwie.
- Największe szkody gąsienice rolnic wyrządzają wiosną oraz od sierpnia do października.

#### Objawy zerowania

- Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, natomiast starsze żerują w glebie, uszkodzają korzenie, podgryzają rośliny u nasady i częściowo wciągają je do ziemi.



- Przy dużej populacji szkodnika na plantacji mogą powstać tzw. łysiny (miejsca pozbawione roślin).

#### Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania można częściowo pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez pędraki, drutowce, inne gąsienice motyli.

#### Rozpoznanie szkodników

- Motyle o rozpiętości skrzydeł ok. 16 mm- 45 mm. W zależności od gatunku przednia para skrzydeł koloru szarego, brązowoszarego, żółtawoszarego lub prawie czarnego, z widocznym rysunkiem składającym się z plamek, kresek.
- Jaja kuliste, żebrowane, początkowo jasne, z czasem ciemniejące.
- Gąsienice walcowate, grube, długości od 35 do 50 mm, zaniepokojone zwijają się spiralnie. W zależności od gatunku i stadium rozwojowego ciało gąsienic może mieć kolor ciemnooliwkowy, szarozielony, ciemnozielony, brunatny, brunatnoszary. Na grzbiecie gąsienic widoczna linia: jasna (rolnica czopówka), ciemna (rolnica zbożówka), rudawa (rolnica gwoździówka) lub trzy jaśniejsze przerywane linie (rolnica tasiemka).
- Poczwaraki ciemne, błyszczące.

#### Zarys biologii

- Zimują gąsienice w glebie. Wczesną wiosną rozpoczynają żerowanie, a następnie przepoczwarczają się w glebie.
- W zależności od gatunku lot motyli trwa od maja do października. Motyle latają wieczorem lub w nocy.
- Samice składają jaja na roślinach żywicielskich lub wprost na powierzchnię gleby zazwyczaj na przełomie maja i czerwca.
- Wylęgające się gąsienice żerują początkowo na roślinach. Po trzeciej wylince schodzą do gleby i tam kontynuują żerowanie.
- W ciągu roku rozwijają najczęściej 2 pokolenia, z wyjątkiem rolnicy czopówki, u której występuje 1 pokolenie.

#### Monitorowanie szkodnika

- Do monitoringu lotu motyli stosować pułapki z feromonem.

- Pułapki należy umieścić ponad wierzchołkami roślin, nie niżej niż 70 cm od powierzchni gleby.
- Od początku maja do końca września, raz w tygodniu liczyć odłowione motyle.

#### Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia dla rakiety siewnej nie został opracowany.

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Zabieg zwalczający wykonać w zależności od przebiegu warunków pogodowych w okresie od 15 dni (ciepła i mało deszczowa pogoda) do 25 dni po wyznaczonym maksimum lotu motyli.
- Podstawą ograniczania występowania rolnic powinien stanowić prawidłowy dobór stanowiska, wolnego od szkodnika.
- Plantacje zakładać z zachowaniem zasad zmianowania.
- Należy usuwać rośliny dziko rosnące w międzyrzędziach, na których motyle rolnic chętnie składają jaja.
- Stosować zabiegi agrotechniczne (głęboka orka, talerzowanie), które bezpośrednio niszczą szkodniki lub wydobywają je na powierzchnię gleby, gdzie są zjadane m.in. przez ptaki i drapieżne stawonogi.



Rolnica zbożówka - motyl

Źródło: <http://insecta.pro/images/1024/15841.jpg>



Gąsienica rolnicy zbożówki

Źródło: [http://www.pyrgus.de/bilder1/noctuidae/segetum\\_rpe2012.jpg](http://www.pyrgus.de/bilder1/noctuidae/segetum_rpe2012.jpg)



Rolnica gwoździówka - motyl

Źródło: [https://live.staticflickr.com/4481/36786314974\\_1b473ed233\\_b.jpg](https://live.staticflickr.com/4481/36786314974_1b473ed233_b.jpg)



Gąsienica rolnicy gwoździówki

Źródło: <https://img.plantis.info/wp-content/uploads/sites/10/2015/09/Agrotisipsilon.jpg>



Rolnica czopówka - motyl

Źródło: [https://www.norfolkmoths.co.uk/photos/active/20890.dave\\_jones.1339105243.jpg](https://www.norfolkmoths.co.uk/photos/active/20890.dave_jones.1339105243.jpg)



Gąsienica rolnicy czopówki

Źródło:

[http://www.lepiforum.eu/bh/personen/tina\\_schulz/agrotis\\_exclamationis\\_raupe3\\_2014-10-04.jpg](http://www.lepiforum.eu/bh/personen/tina_schulz/agrotis_exclamationis_raupe3_2014-10-04.jpg)



Rolnica panewka - motyl

Źródło: [http://www.lepiforum.de/webbbs/media/forum\\_2\\_2017/11/11236\\_2.jpg](http://www.lepiforum.de/webbbs/media/forum_2_2017/11/11236_2.jpg)



Gąsienica rolnicy panewki

Źródło: <https://www.leps.it/images/Noctuidae/XeCnL004.jpg>



Rolnica tasiemka - motyl

Źródło: [https://c1.staticflickr.com/8/7318/16537313401\\_84c617f85c\\_b.jpg](https://c1.staticflickr.com/8/7318/16537313401_84c617f85c_b.jpg)



Gąsienica rolnicy tasiemki

Źródło: [http://www.pyrgus.de/bilder1/noctuidae/pronuba\\_20rpe2012.jpg](http://www.pyrgus.de/bilder1/noctuidae/pronuba_20rpe2012.jpg)

## 5. Sprężykowate (Elateridae)

**Osiewnik rolowiec** - *Agriotes (Agriotes) lineatus* L., 1767

**Osiewnik ciemny** – *Agriotes (Agriotes) obscurus* L., 1758

**Osiewnik skibowiec** - *Agriotes (Agriotes) sputator* L., 1758

**Dwójkowiec kruszcowy** – *Selatosomus (Selatosomus) aeneus* L., 1758

**Nieskor czarny** - *Hemicrepidius niger* L., 1758

### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodniki występują na terenie całej Polski.
- Żerują na różnych roślinach, w tym na kapustnych.
- Największe szkody w uprawach wyrządzają larwy sprężykowatych, tzw. drutowce.

### Objawy żerowania

- Owady dorosłe mogą żerować na liściach, pąkach i kwiatach wygryzając niewielkie otwory.
- Larwy odżywiają się kiełkującymi nasionami, co skutkuje przerzedzeniem wschodów, podgryzają również młode rośliny. W późniejszym okresie żerują na korzeniach.
- Przy dużej liczebności szkodnika rośliny żółkną i zamierają.

### Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne szkodniki glebowe.

### Rozpoznanie szkodników

- Owady dorosłe to chrząszcze, długości 6 – 10 mm, o ciele wysmukłym, spłaszczonym. Kolor ciała zmienny, najczęściej w różnych odcieniach brązowego. Na pokrywach skrzydeł widoczne włoski. Chrząszcze posiadają aparat skokowy, dzięki któremu przewrócone na grzbiet mogą sprawnie odwrócić się na stronę brzuszną.
- Larwy sprężykowatych z wyglądu podobne do siebie, długości do ok. 25 mm, cylindryczne, żółtawe z rudym odcieniem.

### Zarys biologii

- Zimują chrząszcze i drutowce w glebie.
- Lot chrząszczy trwa od marca do października. Samice składają jaja w złożach bezpośrednio do gleby.
- Rozwój larw zachodzi w glebie i zależy od gatunku trwa 2 – 4 lata.
- Przepoczwarczenie ma miejsce w lipcu i sierpniu. Większość młodych chrząszczy zimuje, a tylko nieliczne wychodzą na powierzchnię.
- Cykl rozwojowy jednego pokolenia trwa kilka lat.

### Monitorowanie szkodnika

- Przed wysianiem lub posadzeniem roślin pobrać próbki glebowe z pola (z 1 ha pobrać 32 próbki gleby idąc po przekątnej). Jedną próbkę stanowi gleba pobrana szpadlem z powierzchni 25x25 cm i głębokości 30 cm. Ziemię należy przesiać przez sito i policzyć drutowce.



- W sezonie wegetacyjnym przeglądać rośliny na obecność chrząszczy.

#### Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia dla rakiety siewnej nie został opracowany.
- Próg zagrożenia w próbkach glebowych określono ogólnie dla warzyw na poziomie wyższym niż średnio 0,5 drutowca / m<sup>2</sup> powierzchni pola.

#### Terminy i sposoby zwalczania

- Plantacje zakładać z zachowaniem zasad zmianowania. Nie uprawiać rakiety siewnej na ziemiach odłogowanych oraz po roślinach wieloletnich.
- Stosować zabiegi agrotechniczne (głęboka orka, talerzowanie), które bezpośrednio niszczą szkodniki lub wydobywają je na powierzchnię gleby, gdzie są zjadane m.in. przez ptaki i drapieżne stawonogi.
- Do wyłapywania drutowców z mniejszych powierzchni można wykorzystać przynęty pokarmowe (np. bulwy ziemniaka, korzenie marchwi). Przynęty należy zakopać w glebie na głębokość ok. 10-15 cm, w odstępach 1-2 m w rzędzie, co 4 m między rzędami i kontrolować co 3-5 dni. Odłowione w ten sposób drutowce niszczyć.
- Do odkażania gleby przed wysiewem lub sadzeniem roślin można wykorzystać metodę fumigacji (tylko dla użytkowników profesjonalnych, którzy ukończyli szkolenie w zakresie stosowania tej metody).



Osiewnik rolowiec - chrząszcz

Źródło: <http://insecta.pro/images/1024/55927.jpg>



Larwa osiewnika rolowca

Źródło: <http://www.tirogaverd.com/img/cms/gusano.jpg>

## 6. Chrząszczowate (z rodziny Melolonthidae i Rutelidae)

**Chrząszcz majowy** - *Melolontha melolontha* L., 1758

**Chrząszcz kasztanowiec** - *Melolontha hippocastani* Fabricius, 1801

**Guniak czerwcyk** - *Amphimallon solstitiale* L., 1758

**Ogrodnica niszczylistka** - *Phyllopertha horticola* L., 1758

**Nalaniek kosiec** - *Chaetopteroptia segetum* Herbst, 1783

**Nierównienka listnik** - *Anomala dubia* Scopoli, 1763

### Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodniki występują na terenie całej Polski.
- Żerują na wielu roślinach uprawnych i dziko rosnących, w tym na kapustnych.
- Największe szkody w uprawach warzyw wyrządzają larwy zwane pędrakami.

### Objawy żerowania

- Pędraki podgryzają i zjadają części podziemne roślin.
- Uszkodzone rośliny żółkną i zamierają.

### Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne szkodniki glebowe.

### Rozpoznanie szkodników

- Owady dorosłe to chrząszcze, długości 10-30 mm. U chrabąszcza majowego, kasztanowca, guniaka czerwczyka na głowie widoczne wachlarzowate czułki. Przedplecze czarne, metalicznie zielone lub jasnobrunatne, czasami pokryte włoskami (np. u guniaka czerwczyka).
- Larwy poszczególnych gatunków podobne z wyglądu do siebie. Ciało pędraków białawe, łukowato wygięte, ze zgrubiałym, sinoniebieskim końcem odwłoka. W przedniej części ciała widoczne trzy pary nóg. Głowa brązowa, z dużym aparatem gębowym w postaci żuwaczek.

### Zarys biologii

- Zimują pędraki i chrząszcze w glebie.
- Intensywne loty chrząszczy trwa od maja do lipca. Samice składają jaja do gleby, w złożach.
- Rozwój larw zachodzi w glebie.
- Przepoczwarczenie ma miejsce w czerwcu i w lipcu.
- Cykl rozwojowy jednego pokolenia trwa od jednego roku (ogrodnica niszczylistka) do 5 lat (chrabąszcz kasztanowiec).

### Monitorowanie szkodnika

- Przed wysianiem lub posadzeniem roślin pobrać próbki glebowe z pola (z 1 ha pobrać 32 próbki gleby idąc po przekątnej). Jedną próbkę stanowi gleba pobrana szpadlem z powierzchni 25x25 cm i głębokości 30 cm. Ziemię należy przesiać przez sito i policzyć pędraki.

### Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia dla rakiety siewnej nie został opracowany.
- Próg zagrożenia w próbkach glebowych określony ogólnie dla warzyw wynosi 2-3 pędraki chrabąszcza majowego/m<sup>2</sup> powierzchni pola.

### Terminy i sposoby zwalczania

- Plantacje zakładać z zachowaniem zasad zmianowania. Nie uprawiać rakiety siewnej na ziemiach odłogowanych oraz po roślinach wieloletnich.
- W płodozmianie należy uwzględnić wysiew roślin, które działają odstraszaście lub szkodliwe na szkodniki (np. gorczyca, gryka, które zawierają taniny zaburzające rozwój owadów).
- Stosować zabiegi agrotechniczne (głęboka orka, talerzowanie), które bezpośrednio niszczą szkodniki lub wydobywają je na powierzchnię gleby, gdzie są zjadane m.in. przez ptaki i drapieżne stawonogi.
- W biologicznym zwalczaniu pędraków zaleca się stosować preparaty zawierające entomopatogeniczne nicienie z rodzaju *Heterorhabditis* i *Steinernema*.
- Do odkażenia gleby przed wysiewem lub sadzeniem roślin można wykorzystać metodę fumigacji (tylko dla użytkowników profesjonalnych, którzy ukończyli szkolenie w zakresie stosowania tej metody).



Chrabąszcz kasztanowiec – chrząszcz



Larwa chrabąszcza kasztanowca

Źródło: <http://macroclub.ru/gallery/data/1558/lich.jpg>

## V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

Rukola – rukieta siewna (*Eruca sativa* L.) oraz dwurząd wąskolistny (*Diplotaxis tenuifolia* L.) i murowy (*D. muralis* L.) jak wszystkie kapustowate dobrze reaguje na niskie temperatury i umiarkowaną wilgotność dlatego nieprawidłowości we wzroście i rozwoju roślin występują najczęściej na skutek zaburzeń fizjologicznych spowodowanych czynnikami abiotycznymi odbiegającymi od optymalnych dla tej grupy roślin. Z reguły jest to za wysoka temperatura i zbyt niska wilgotność powietrza lub podłoża, które w negatywny sposób wpływają na stan fizyczny rośliny, a w konsekwencji prowadzą do zaburzeń w jej funkcjonowaniu. Mniejsze znaczenie ma tu nieprawidłowa zawartość lub translokacja substancji odżywczych i metabolitów w roślinie. Istotny wpływ ma jednak zarówno sama zawartość związków chemicznych w podłożu jak i mikroelementów oraz pedoklimat (klimat podłoża), warunkujące dostępność składników pokarmowych dla roślin.

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

### **1. Zahamowanie wzrostu**

- Niska wilgotność podłoża;
- Niedobór lub nieprawidłowe pobieranie składników pokarmowych (głównie azotu);
- Uszkodzenie systemu korzeniowego;

### **2. Chlorozy i żółknięcie liści**

- Przyspieszona degradacja chlorofilu i starzenie liści przy niedoborze lub nieprawidłowym pobieraniu azotu (liście dolne);
- Ograniczona lub zahamowana synteza chlorofilu przy niedoborze magnezu i żelaza (liście środkowej i wierzchołkowej partii roślin);
- Słabe wybarwienie liści – nadmiar wapnia w glebie, nawet pomimo przy optymalnego pH;
- Uszkodzenie korzeni po okresowym zalaniu (może towarzyszyć siarkowy zapach, zwłaszcza w uprawie pod osłonami);

### **3. Zamieranie liści**

- Brzegowe zamieranie blaszek liści zewnętrznych - przewaga transpiracji nad pobieraniem wody – odwodnienie brzegów starszych liści w warunkach wysokich temperatur, wysokiego zasolenia podłoża, zwięzłej gleby.

### **4. Zniekształcenia liści i główki**

- Etiolacja roślin w trakcie uprawy - zbyt niskie natężenie światła (poniżej 5000 lux) i za wysoka temperatura (powyżej 16°C);
- Krępe i ciemnozielone rozety z widocznym podwinięciem brzegów liści ku dołowi - zbyt wysokie zasolenie lub zwięzła gleba mogą być tego przyczyną;
- „Łyzeczkowaty” kształt młodych liści, z wyraźnie wydłużonym ogonkiem liściowym i podwiniętym do góry brzegiem liści – niedobór potasu.

### **5. Więdnięcie roślin**

- Zaburzona gospodarka wodna (nadmierna transpiracja) przy bardzo niskiej wilgotności powietrza (susza, intensywny wiatr) lub podłoża (ograniczone pobieranie wody).
- Porażenie korzeni przez szkodniki lub glebowe patogeny chorobotwórcze np. sprawca kiły kapusty.

## **6. Gorzki smak i skórzastość liści**

- Nadmierne nasłonecznienie, wysokie temperatury, sucha gleba. Rukola najlepiej rośnie w lekkim półcieniu, przy wilgotności podłoża na poziomie 80-85% p.p.w. i w temperaturze dnia nie przekraczającej 20°C. Latem w uprawach gruntowych lekkie zacienienie, może poprawić smak liści i przeciwdziałać ich twardnieniu.

## **7. Zakwitanie rukoli**

- Długi dzień, wysokie temperatury powietrza oraz niedobór wody wywołują przedwczesne wytwarzanie pędu kwiatostanowego, zakwitanie i gorzknienie liści. Usuwanie pojawiających się pędów zapobiega twardnieniu liści i poprawia ich walory smakowe.
- 

# **VI. NIEDOBÓR I NADMIAR SKŁADNIKÓW POKARMOWYCH**

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

### Przyczyny niedoborów:

- Niedobór w podłożu lub utrudnione pobieranie na skutek słabo rozbudowanego lub zniszczonego systemu korzeniowego (uszkodzenie mechaniczne, zalanie, zasolenie, zbyt niskie pH (poniżej 5,5) lub za wysokie (powyżej 8,5), za niska temperatura podłoża (poniżej 5°C) lub za wysoka (powyżej 24°C).
- Utrudniony transport w roślinie w warunkach zbyt niskiej wilgotności podłoża (poniżej 60% p.p.w.) i powietrza (poniżej 60 %).

### Zapobieganie i działanie:

- Prawidłowo przygotować podłoże do siewu i kontrolować pedoklimat (w zależności od metody uprawy);
- Siał nasiona w odpowiedniej rozstawie, a po wschodach skontrolować zagęszczenie wykonując przerywkę;

- Kontrolować odczyn (pH) i zasolenie gleby;
- Kontrolować warunki wilgotnościowe w glebie;
- W razie zaobserwowania objawu niedoboru składnika zastosować odpowiednie dokarmianie dokorzeniowe lub dolistne;
- Stosować dokarmianie dolistne nawozami o zwiększonej ilości brakującego składnika lub zmniejszonej zawartości składnika objawiającego się w nadmiarze.

### **1. Niedobór azotu (N)**

#### Objawy niedoboru:

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

#### Z czym można pomylić:

- Zahamowanie wzrostu i jasna barwa roślin występuje po okresowym zalaniu korzeni.

### **2. Nadmiar azotu (N)**

#### Objawy nadmiaru:

- Bardzo duże liście, o podwiniętych brzegach.
- Bardzo ciemnozielona barwa liści (odcień zieleni i wygląd liści jest też cechą gatunkową).

### **3. Niedobór fosforu (P)**

#### Objawy niedoboru:

- Słaby wzrost, ogonki liściowe podbarwione fioletowo, żółtawe blaszki liściowe.

### **4. Niedobór potasu (K)**

#### Objawy niedoboru:

- „łyżeczkowaty” kształt młodych liści, z wyraźnie wydłużonym ogonkiem liściowym i podwiniętym do góry brzegiem liści.



## 5. Niedobór wapnia (Ca)

### Przyczyny niedoboru:

- Niedobór składnika w podłożu.
- Zaburzenie gospodarki wodnej przy zbyt niskiej wilgotności podłoża (poniżej 60 % p.p.w.) i powietrza (poniżej 60 %).

### Objawy niedoboru:

- Zamieranie (zasychanie lub gnicie w zależności od warunków wilgotnościowych) brzegów liści i gnicie liści wewnątrz główki.

### Zapobieganie i działanie:

- Kontrolować i utrzymywać na odpowiednim poziomie warunki wilgotnościowe w glebie.

### Z czym można pomylić:

- Zasychanie (zagniwanie) liści może być spowodowane oparzeniami słonecznymi lub uszkodzeniami wodnymi albo porażeniem przez sprawcę szarej pleśni.

## 6. Nadmiar wapnia (Ca)

### Objawy nadmiaru:

- Słabe wybarwienie liści środkowych i młodych.

### Z czym można pomylić:

- Chlorozy liści są powodowane również przez niedobór Mg i Fe oraz przy okresowym zalaniu (niedotlenienie i zniszczenie) korzeni.

## 7. Niedobór magnezu (Mg) i mikrośladników (Fe, Mn, Zn, Cu, Mo, B)

### Objawy niedoboru:

- Chlorozy liści wierzchołkowych – niedobór Fe

## VII. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Skala BBCH do określania faz rozwojowych rukiety siennej (rukoli) (*Eruca sativa*) według Matysiak i Adamczewski, 2005.

### **Główna faza rozwojowa 0: kielkowanie**

- 00 Suche nasiona
- 01 Początek pęcznienia nasion
- 03 Koniec pęcznienia nasion
- 05 Korzeń zarodkowy wyrasta z nasienia
- 07 Hypokotyl z liścieniami (kiełek) przebija okrywę nasienną
- 09 Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby

### **Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)**

- 10 Liścienie całkowicie rozwinięte, widoczny punkt wzrostu pierwszego liścia właściwego
- 11 Rozwinięty pierwszy liść właściwy
- 12 Faza 2 liścia
- 13 Faza 3 liścia
- 1. Fazy trwają aż do ...
- 19 Faza 19 lub więcej liści

### **Główna faza rozwojowa 3: Wzrost rozety**

- 33 Rozeta osiągnęła 30% ostatecznej średnicy typowej dla odmiany
- 35 Rozeta osiągnęła 50% ostatecznej średnicy typowej dla odmiany
- 37 Rozeta osiągnęła 70% ostatecznej średnicy typowej dla odmiany
- 39 Rozeta całkowicie rozwinięta

### **Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru**

- 41 Osiągnięte 10% masy liściowej typowej dla odmiany
- 42 Osiągnięte 20% masy liściowej typowej dla odmiany
- 43 Osiągnięte 30% masy liściowej typowej dla odmiany
- 44 Osiągnięte 40% masy liściowej typowej dla odmiany

- 45 Osiągnięte 50% masy liściowej typowej dla odmiany
- 46 Osiągnięte 60% masy liściowej typowej dla odmiany
- 47 Osiągnięte 70% masy liściowej typowej dla odmiany
- 48 Osiągnięte 80% masy liściowej typowej dla odmiany
- 49 Osiągnięta typowa masa liści

#### **Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu**

- 51 Zaczyna wyrastać pęd
- 53 Pęd kwiatostanowy osiąga 30% typowej długości
- 55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe głównego kwiatostanu
- 59 Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte

#### **Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie**

- 60 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
- 61 Początek fazy kwitnienia, 10% kwiatów otwartych
- 62 20% kwiatów otwartych
- 63 30% kwiatów otwartych
- 64 40% kwiatów otwartych
- 65 Pełnia fazy kwitnienia, 50% kwiatów otwartych
- 67 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
- 69 Koniec fazy kwitnienia

#### **Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców**

- 71 Powstają pierwsze owoce
- 72 20% owoców osiąga typową wielkość
- 73 30% owoców osiąga typową wielkość
- 74 40% owoców osiąga typową wielkość
- 75 50% owoców osiąga typową wielkość
- 76 60% owoców osiąga typową wielkość
- 77 70% owoców osiąga typową wielkość
- 78 80% owoców osiąga typową wielkość
- 79 Wszystkie owoce osiągają typową wielkość

#### **Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion**

- 81 Początek dojrzewania, 10% owoców dojrzewa lub 10% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 82 20% owoców dojrzewa lub 20% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 83 30% owoców dojrzewa lub 30% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 84 40% owoców dojrzewa lub 40% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 85 50% owoców dojrzewa lub 50% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 86 60% owoców dojrzewa lub 60% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 87 70% owoców dojrzewa lub 70% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 88 80% owoców dojrzewa lub 80% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 89 Pełna dojrzałość: wszystkie nasiona uzyskały typową barwę, twarde

### **Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie**

- 92 Liście i pędy zaczynają się przebarwiać
- 95 50% liści żółknie i zamiera
- 97 Cała roślina lub części nadziemne zamierają
- 99 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

## **VIII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalność warzyw i ziemniaka. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań 2002.
- Agrios G. N. 2005. Plant Pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press, USA 2005.
- Borecki Z. 1996. Nauka o chorobach roślin. Podręcznik dla studentów akademii rolniczych. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Warszawa.
- <https://apsjournals.apsnet.org/doi/abs/10.1094/PDIS.1998.82.9.1063B>
- Kochman J. 1967. Fitopatologia. PWRiL Warszawa.
- 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.
- Matysiak K., Adamczewski K. 2005. Klucz do określania faz rozwojowych roślin jedno- i dwuliściennych w skali BBCH. Poznań, Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 83-89867-30-3, 134 ss.

- Robak J. Szwejda J. 2008. Warzywa kapustowate. Najgroźniejsze choroby i szkodniki. Hortpress Sp. z o.o. Warszawa, ss. 66.
- Sherf A. F. i Macnab A. A. 1986. Vegetable diseases and their control. Second edition. A Wiley- Interscience Publication.
- Sobiczewski P., Schollenberger M. 2002. Bakteryjne choroby roślin ogrodniczych. PWRiL