

INSTYTUT OGRODNICTWA

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
KAPUSTY BRUKSELSKIEJ**



https://i.sadyogrody.pl/i/00/06/44/000644_620.jpg

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 Beata Komorowska (fitopatologia)

mgr Agnieszka Czajka (fitopatologia)

dr Małgorzata Sekrecka (entomologia)

mgr Artur Kowalski (zaburzenia fizjologiczne)

Recenzenci: dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, dr Jan Sobolewski

ISBN 978-83-65903-49-5

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 KAPUSTY BRUKSELSKIEJ PRZED CHOROBYMI	11
	1. Czarna pierścieniowa plamistość kapusty.....	11
	2. Mokra zgnilizna	13
	3. Czarna zgnilizna kapustnych.....	16
	4. Zgorzel siewek.....	19
	5. Mączniak prawdziwy	21
	6. Szara pleśń.....	24
	7. Czerń krzyżowych (alternarioza).....	27
	8. Kiła kapusty.....	29
	9. Mączniak rzekomy.....	32
IV.	ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ENDYWII PRZED SZKODNIKAMI.....	35
	1. Mątwik burakowy.....	35
	2. Śmietka kapuściana.....	37
	3. Śmietka kielkówka.....	40
	4. Pchełki.....	42
	5. Mszyca kapuściana	45
	6. Mszyca brzoskwiowa.....	48
	7. Wciornastek tytoniowiec.....	50
	8. Tantniś krzyżowiaczek.....	51
	9. Bielinek kapustnik	54
	10. Piętnówka kapustnica.....	57
	11. Mączlik warzywny.....	60
V.	ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE	62
	1. Wewnętrzne brunatnienie główek	62
	2. Brzegowe zamieranie blaszek liści zewnętrznych zwijających główkę	63
	3. Naroślowatość liści	63

4.	Pieprzowa plamistość główek	63
5.	Luźne główki	63
VI.	KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH	64
VII.	LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA	66

I. WSTĘP

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

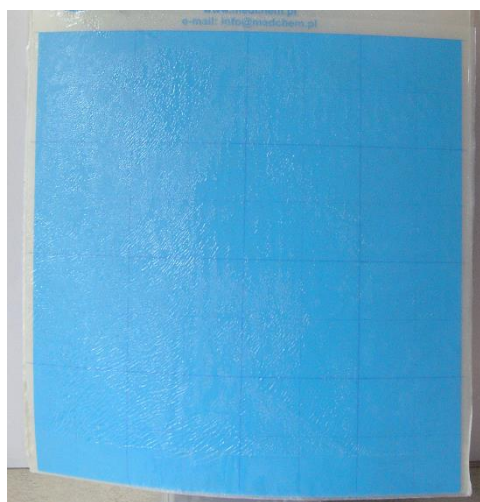
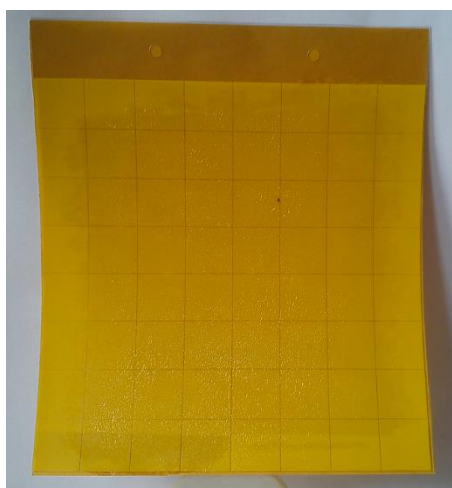


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie kapusty brukselskiej 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.



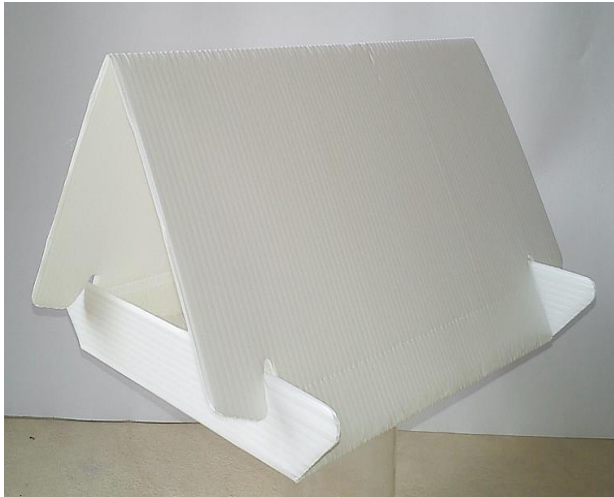
Barwne tablice lepowe do odławiania szkodników w uprawach pod osłonami

(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** kapusty brukselskiej 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 kapusty pekińskiej. 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 kapusty brukselskiej 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 kapusty brukselskiej 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 KAPUSTY BRUKSELSKIEJ PRZED CHOROBIAMI

1. Czarna pierścieniowa plamistość kapusty

Czynnik sprawczy

Wirus mozaiki rzepy (*Turnip mosaic virus*, TuMV)

Występowanie i objawy chorobowe

- Wirus mozaiki rzepy (TuMV) ma szeroki zakres żywicieli. Obecność patogena potwierdzono w ponad 300 gatunkach roślin należących do 43 rodzin. TuMV poraża większość gatunków należących do rodziny kapustowatych, ale największe zagrożenie stanowi dla kapusty pekińskiej, kapusty głowiastej, kapusty brukselskiej, kalafiora, rzepy i rzodkwi. TuMV występuje we wszystkich rejonach uprawy roślin z rodziny kapustowatych.
- Na młodych liściach mogą pojawiać się chlorotyczne pierścieniowe plamy. W miarę wzrostu rośliny, na starszych liściach plamy te stają się żółte, brązowe, a nawet czarne i są otoczone okrągłymi lub nieregularnymi nekrotycznymi pierścieniami. Objawy te są widoczne na nerwach głównych i bocznych oraz w przestrzeniach między nerwami, gdzie plamy mogą się łączyć. Rośliny zainfekowane wirusem na początku okresu wegetacyjnego są zdeformowane i mniejsze niż rośliny zdrowe.
- Nekrotyczne plamy mogą pojawić się po 2-5 miesiącach przechowywania. Plamistości na roślinach przechowywanych mogą występować jedynie na liściach głębszych warstw. Na zewnątrz główki wyglądają normalnie. Zakażenie nie rozprzestrzenia się między główkami podczas przechowywania.
- TuMV jest przenoszony w sposób nietrwały przez wektory (kilka gatunków mszyc), w tym przez mszycę brzoskwiniową (*Myzus persicae*) i mszycę kapuścianą (*Brevicoryne brassicae*). Wirus przenosi się także mechanicznie, z sokiem chorych roślin, natomiast nie jest przenoszony przez nasiona. Znaczenie, że wirus jest nietrwały oznacza szybkie, po każdym kolejnym nakłuciu tracenie zdolności przenoszenia wirusa przez wektora.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Objawy powodowane przez wirusa mozaiki rzepy można pomylić z objawami wywołwanymi przez wirusa mozaiki kalafiora (CaMV). Jednak plamy wywołane przez TuMV są przeważnie znacznie większe niż te spowodowane obecnością CaMV.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy przebadać rośliny, przy użyciu dostępnych testów diagnostycznych (ELISA lub RT-PCR). Analizy mogą być wykonane m.in. w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach i Instytucie Ochrony Roślin-PIB.

Warunki rozwoju choroby

- Pierwotnymi źródłami zakażenia TuMV są chore rośliny uprawne i chwasty. Sadzonki mogą zostać zainfekowane podczas rozmnażania w podłożu szklarniowym. Wektory mogą być wprowadzane do upraw polowych z rozsadą.
- Infekcja wirusem na początku okresu wegetacyjnego może spowodować zmniejszenie plonu nawet o 75%. Nasilenie objawów występuje w temperaturze 20–28°C. Zakażenie późno sezonowe nie ma wpływu na plony.
- Objawy na liściach mogą pojawić się w trakcie przechowywania.
- Wysokie temperatury i suche powietrze sprzyjają rozmnażaniu i rozprzestrzenianiu się mszyc, a tym samym zwiększają ryzyko rozprzestrzeniania się wirusa.
- Zapobieganie infekcjom TuMV jest dość trudne ze względu na bardzo szeroki zakres żywicieli wirusa, trudności w kontrolowaniu populacji mszyc oraz brak odmian odpornych.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Lustrację plantacji należy prowadzić w ciągu całego sezonu wegetacyjnego. Nie istnieje żadna bezpośrednia metoda zwalczania wirusów powodujących tę chorobę, jednak częstotliwość jej występowania można znacznie zmniejszyć, jeśli zastosuje się wszystkie dostępne metody ograniczania rozprzestrzeniania się patogena. Są to przede wszystkim:
 - usuwanie z pola chorych roślin, jak najszybciej po pojawieniu się objawów chorobowych,
 - niszczenie chorych roślin,
 - dezynfekowanie narzędzi przeznaczonych do prac pielęgnacyjnych,
 - zwalczanie mszyc będących wektorami wirusa,
 - likwidacja wieloletnich lub dwuletnich chwastów rosnących w otoczeniu plantacji.

Dobór odmian

- Nie ma odmian kapusty brukselskiej odpornych na TuMV.



Silne objawy porażenia kapusty głowiastej przez TuMV.

Źródło: <https://www.agric.wa.gov.au/canola/virus-diseases-vegetable-brassica-crops?nopaging=1>

2. Mokra zgnilizna

Czynnik sprawczy

Bakteria *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* Hauben. syn.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje na większości roślin uprawnych w tym prawie wszystkich warzywach. W uprawie kapusty brukselskiej należy do jednej z najgroźniejszych chorób. Największe straty powoduje zarówno w okresie zbiorów jak i w okresie przechowywania.

- W okresie wegetacji na plantacji występują pojedyncze chore rośliny. Do zakażenia dochodzi poprzez drobne uszkodzenia powstałe na skutek prowadzenia prac pielęgnacyjnych, szkodniki lub inne patogeny, ale także poprzez przetchlinki i naturalne spękania. Z kolei w okresie przechowywania poprzez kontakt zdrowych główek kapusty z chorymi.
- W pierwszym okresie choroby w różnych miejscach na liściach główek kapusty pojawiają się małe plamki, wyglądające jakby nasiąknięte wodą, które szybko się powiększają. W dotyku, tkanki w obrębie plam są miękkie i gąbczaste, a ich powierzchnia przebarwia się i lekko zapada. Powierzchnia porażonych roślin może wyglądać jakby nieuszkodzona, podczas gdy tkanki wewnętrzne ulegają zgnilizni i zmieniają się z mętną półpłynną masą. Z czasem dochodzi do pęknięcia tkanek na skórcie i śluzowata masa wypływa na powierzchnię. Porażoną, rozkładającą się tkankę zasiedlają wtórnie saprophytyczne bakterie, powodując wyczuwalny, charakterystyczny zapach zgnilizny.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Niekiedy objawy choroby można pomylić ze zgnilizną twardzikową. Jednak w przypadku zgnilizny twardzikowej na obumarłych tkankach pojawia się biały watowaty nalot grzybni. Natomiast z tkanek roślinnych uszkodzonych przez bakterie wyczuwalny jest nieprzyjemny zapach.

Diagnostyka laboratoryjna

- W przypadku wątpliwości należy pobrać porażony materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, Instytutów Badawczych np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB lub Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika sprawczego choroby.

Warunki rozwoju choroby

- W uprawie polowej rozwojowi patogena i objawów chorobowych sprzyja temperatura powietrza 25-30°C i częste, dłuższe okresy opadów deszczu i nawadnianie plantacji. Z kolei w przechowalni wilgotność powietrza powyżej 90%.
- Nie uprawiać kapusty brukselskiej na stanowiskach wilgotnych, glebach zlewnych i nieprzepuszczalnych.

- Ograniczenie nawożenia azotem oraz wysokie dawki potasu obniżają podatność roślin na mokrą zgniliznę.
- Źródłem choroby są bakterie, które przeżywają na porażonych częściach roślin w przechowalni i na polu, na korzeniach roślin-gospodarzy. Źródłem zakażenia może być także woda w stawach lub strumieniach, używana do nawadniania.
- Owady, głównie muchówki, które są szkodnikami danej uprawy znacznie ułatwiają zarówno zakażenie mięsistych części roślin, jak i rozprzestrzenianie się bakterii.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych pod koniec 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.
- Nie prowadzić zbioru kapusty brukselskiej w czasie deszczowej pogody sprzyjającej infekcji.
- W czasie zbioru, transportu do chłodni i pakowania nie dopuszczać do uszkodzeń mechanicznych główek.
- Do przechowalni składać suche dokładnie oczyszczone, z uszkodzonych mechanicznie i gnijących liści warzywa i utrzymywać niską temperaturę (optymalna 1,5-4,5°C).
- Na tym samym polu stosować 2-3-letnią przerwę w uprawie podatnych gatunków roślin na mokrą zgniliznę.
- Odkazać urządzenia do mycia i pakowania główek kapusty, palety, skrzynki oraz chłodnie.
- W chłodni utrzymywać temperaturę 0-3°C, a wilgotność powietrza 95-98%.
- Systematycznie przeglądać palety skrzyniowe z przechowywaną kapustą i likwidować źródła choroby.
- Obecnie na rynku brak jest fungicydów zarejestrowanych do ochrony kapusty brukselskiej przed mokrą zgnilizną.

Dobór odmian

- Na rynku brak jest odmian odpornych na występowanie mokrej zgnilizny kapusty brukselskiej.

3. Czarna zgnilizna kapustnych

Czynnik sprawczy

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

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje pospolicie na w rejonach, gdzie uprawia się rośliny z rodziny kapustowatych.
- Choroba występuje głównie na nadziemnych częściach roślin, może jednak pojawiać się na częściach podziemnych np. zgrubieniach rzepy czy rzodkiewki powodując suchą zgniliznę.
- **Liście.** Pierwsze objawy można zwykle obserwować w polu na młodych liścieniach w postaci charakterystycznych chlorotycznych plam w postaci litery 'V'. Poczynając od brzegów następuje żółknięcie, a następnie czernienie liści. Chloroza rozprzestrzenia się do głównego nerwu liścia, i wokół nerwów bocznych, wokół których tkanka ulega chlorozie, a następnie czernieje. Objawy stopniowo obejmują całą powierzchnię liści w wyniku czego kurczą się one, wysychają i opadają. Objawy stopniowo obejmują całą powierzchnię liści w wyniku czego kurczą się one, wysychają i opadają. Z nerwów liściowych czernienie rozprzestrzenia się na łodygę oraz na inne liści, a także korzenie. Na porażonych liściach widoczne są charakterystyczne czarne nerwy. Na przekroju poprzecznym ogonki chorych liści wykazują objawy szernienia wiązek przewodzących. Choroba może rozwijać się w przechowalni powodując duże straty w przechowywanym materiale roślinnym.
- **Korzenie w okresie wegetacji.** Z podłoża bakteria poprzez drobne rany może wnikać do korzeni, a następnie do naczyń 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. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB lub Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji, identyfikacji czynnika sprawczego choroby.

Warunki rozwoju choroby

- W uprawie polowej, rozwojowi patogena i występowaniu objawów chorobowych sprzyja temperatura powietrza 25-30°C.
- Częste zwilżanie roślin poprzez deszczowanie w czasie nawadniania sprzyja rozprzestrzenianiu się bakterii.
- Ograniczenie nawożenia azotem oraz wysokie dawki potasu obniżają podatność roślin na czarną zgniliznę kapusty brukselskiej.
- Bakteria zimuje na resztkach roślinnych w glebie i w nasionach. Stwierdzono także jej występowanie na chwastach.
- W okresie wegetacji zakażenie liści następuje przez szparki, hydatory lub naturalne zranienia i bakterie rozprzestrzeniają się w przestworach międzykomórkowych i do tkanek przewodzących, a dalej w całej roślinie

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych w okresie 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.
- Wysiewać nasiona i rozsady wolne od patogena. Odkazanie termiczne w wodzie (50°C przez 30 minut) pomaga w uwolnieniu nasion od bakterii.
- W przypadku uprawy z rozsady nasiona wysiewać do świeżo przygotowanego lub termicznie odkażonego podłoża. Do wysiewu stosować nowe multiplaty lub zdezynfekowane.
- Przed wstawieniem kapusty brukselskiej do chłodni należy je bardzo dokładnie oczyścić osuszyć i odrzucić wszystkie z objawami uszkodzenia.
- Na tym samym polu stosować 3-4-letnią przerwę w uprawie na tym samym polu podatnych gatunków roślin kapustowatych.
- Zbiór kapusty dokonywać przy bezdeszczowej pogodzie, gdy główki są suche. W czasie zbioru na polu należy usunąć wszystkie uszkodzone fragmenty roślin z objawami zgnilizny. W czasie transportu do chłodni należy ułożyć główki stosunkowo luźno, aby zapobiec ich uszkodzeniom mechanicznym.

- Odkazać chłodnie, urządzenia do pakowania i przechowywania główek kapusty brukselskiej w tym palety skrzyniowe oraz szklarnie (mnożarki) służące do produkcji rozsady.
- W chłodni utrzymywać temperaturę 0-3°C, a wilgotność powietrza 95-98%.
- Systematycznie przeglądać skrzynio-palety z główkami kapusty i likwidować źródła choroby.
- W ochronie chemicznej preparaty miedziowe, zastosowane w sprzyjających rozwojowi choroby warunkach atmosferycznych, mogłyby zapewnić częściową ochronę poprzez zmniejszenie populacji patogena. Jednak obecnie zgodnie z programem ochrony roślin warzywnych brak jest środków zarejestrowanych do ochrony kapusty brukselskiej przed czarną zgnilizną.

Dobór odmian

- Na rynku pojawiają się odmiany kapusty brukselskiej tolerancyjne na czarną zgniliznę bakteryjną.



Objawy czarnej zgnilizny na liściu kalafiora (Fot. A. Włodarek)

4. 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. Mogą także zasiedlać nasiona.
- Zgorzel siewek występuje na etapie produkcji rozsady wielu gatunków warzyw.
- W zależności od terminu wystąpienia objawów chorobowych wyróżnia się zgorzel przedwzrostową i powzrostową. Zgorzel przedwzrostowa (przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny) - zamieranie kielków przed wydostaniem się na powierzchnię podłoża. Zgorzel powzrostowa – 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

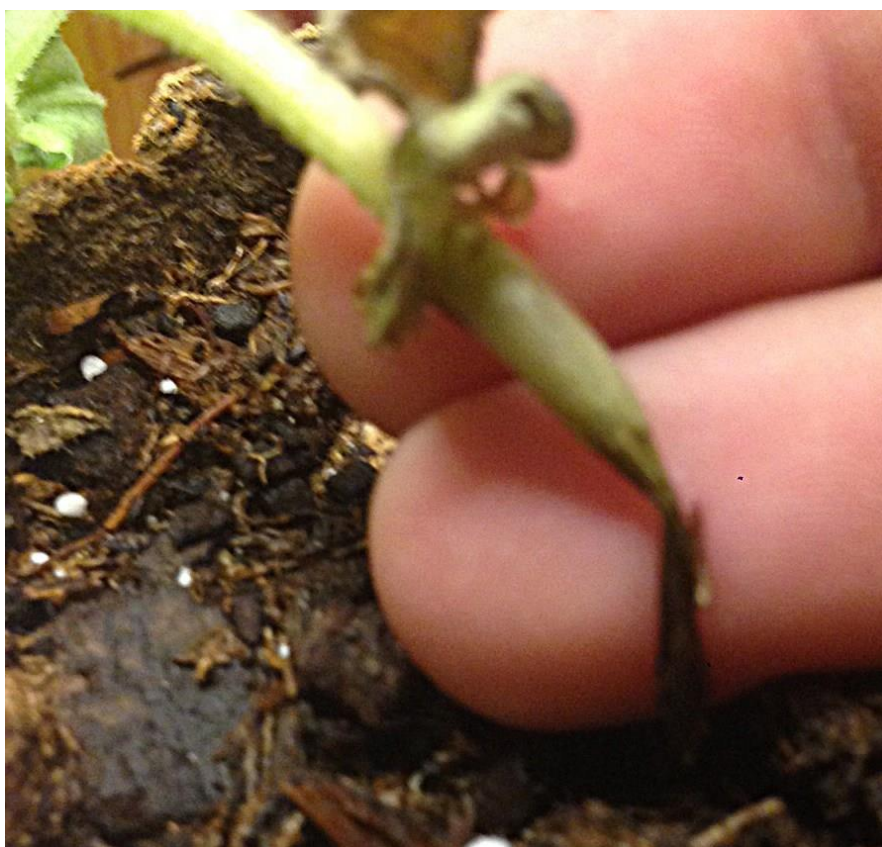
- W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB lub Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Patogeny zimują, w zależności od sprawcy, w formie strzępek, chlamydospor lub sklerocjów.
- Wilgotne i zimne podłoże, duże zagęszczenie roślin, niedostateczna ilość światła oraz nadmierne nawożenie azotowe sprzyjają rozwojowi chorób.
- 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 zdrowe, zaprawione nasiona.
- Wymagane jest zaprawianie nasion fungicydami o szerokim spektrum grzybobójczego działania.
- Wsadzać rozsadę na stanowisku wolnym od patogenów.
- Brak zarejestrowanych chemicznych środków ochrony roślin na zgorzel siewek w uprawie kapusty brukselskiej.
- Zabiegi agrotechniczne ograniczające nasilenie choroby:
 - nasiona powinny mieć prawidłowe parametry siewne,
 - po wysiewie nasion stosować optymalne podlewanie
 - do wysiewu nasion stosować czyste podłoże i nowe lub odkażone pojemniki



Zbrunatnienie i przewężenie tkanek u podstawy pędu

Źródło: <http://livelovegarden.com/gardening-landscaping/diseases/damping-off-disease/>

5. 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 poźniwnych otocznie, z których wiosną uwalniane są zarodniki workowe. *E. cruciferarum* rozwija się w zakresie temperatur: od 18°C do 22°C. Infekcji wtórnych dokonują zarodniki konidialne tworzące się w łańcuszkach na prostych trzonkach konidialnych. Konidia mogą przemieszczać się z wiatrem na duże odległości. Infekcji sprzyja wysoka wilgotność powietrza i częściowe zacienienie roślin.
- Na górnej stronie liści i łodydze może pojawić się w większym lub mniejszym stopniu biały, mączysty nalot zarodnikującej grzybni. Liście stają się jasno zielone, żółte lub brązowieją. W wielu przypadkach również skręcają się, zamierają i opadają. Sprawca poraża również pączki kapusty brukselskiej, gdzie mogą pojawić się czarne plamy. U odmian odpornych wokół miejsc infekcji rozwija się fioletowe zabarwienie. Na plantacjach nasiennych występowanie choroby może prowadzić do znacznego spadku plonu i jakości nasion.

Z jaką inną chorobą można pomylić

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

Diagnostyka laboratoryjna

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

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi sprawcy choroby sprzyjają duże wahania wilgotności i temperatury powietrza pomiędzy nocą i dniem.
- Długotrwałe zwilżenie liści oraz zbyt wysokie dawki azotu sprzyjają porażeniu przez *E. cruciferarum*.
- Zarodniki konidialne grzyba rozprzestrzeniają się wraz z prądami powietrza.
- Patogen zimuje na 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.
- Nie dopuszczać do przenawożenia azotem, który sprzyja rozwojowi sprawcy choroby.
- 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 polu 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. 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.

Dobór odmian

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



Biały, mączysty nalot grzybni i zarodnikowania na górnej stronie blaszki liściowej.

Źródło: <https://agrobasesapp.com/germany/disease/echter-mehltau-an-rosenkohl>



Objawy mączniaka prawdziwego na liściu i na główkach kapusty brukselskiej (Fot. J. Robak)

6. 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, który poraża wszystkie gatunki roślin warzywnych. Na kapuście brukselskiej może pojawić się w okresie przed zbiorem główek, ale szczególnie groźny jest w okresie ich przechowywania.
- **Liście i główki.** Na liściach i ogonkach liściowych tworzą się wodniste, brązowe i szybko powiększające się plamy. Porażenie tkanek roślinnych rozpoczyna się zwykle w miejscu uszkodzeń mechaniczno-pielęgnacyjnych bądź żerowania szkodników. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza zainfekowane tkanki stają się wilgotne, w dotyku maziste i rozpadające się a na ich powierzchni formowany jest szary, aksamitny nalot zarodników konidialnych grzyba. Przy słonecznej pogodzie powstałe plamy zasychają. Silna infekcja może spowodować obumieranie liści. Z czasem zewnętrzne liście główek kapusty całkowicie obumierają. Porażeniu ulegają również główki kapusty brukselskiej, gdzie można zaobserwować podobne symptomy. W okresie wegetacji na plantacji objawy pojawiają się punktowo. Natomiast w przechowalni sprawca choroby może przyczynić się do dużych strat. Początkowo objawy rozpoczynają się od pojedynczych główek kapusty, które stanowią czynnik do infekcji sąsiednich, stykających się główek. Chore główki mogą być zakażane wtórnie przez bakterię *Pectobacterium carotovorum* sprawcę mokrej zgnilizny.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na kapuście brukselskiej. Przy wysokiej wilgotności powietrza zawsze na obumarłych tkankach roślinnych obserwujemy szary, pylący nalot zarodnikowania grzyba.

Diagnostyka laboratoryjna

- Obecność szarego pylącego nalotu na powierzchni obumarłych tkanek świadczy o występowaniu szarej pleśni. W przypadku wątpliwości należy pobrać chory materiał roślinny i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu

Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB lub Uniwersytetów Przyrodniczych. celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen 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.
- Duże zagęszczenie oraz zachwaszczenie plantacji sprzyja wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin, a tym samym sprzyja nasileniu objawów chorobowych.
- Brak dostatecznej ilości światła, osłabienie roślin innymi agrofagami, niedobór wapnia i potasu w glebie.
- Częste zwilżanie liści, w czasie podlewania roślin oraz pozostawianie ich w takim stanie na okres nocy sprzyja nasileniu objawów.
- Zarodniki grzyba rozprzestrzeniają się na sąsiednie rośliny wraz z prądami powietrza.
- Patogen zimuje w glebie w postaci sklerocjów oraz grzybni i zarodników konidialnych na resztkach poźniwnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- W okresie dorastania główek kapusty brukselskiej (BBCH 41-48) oraz ich przechowywania obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 7 dni.
- W polu do ochrony przystępujemy po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na 1-3% roślin stwierdzimy objawy plamistości liści.
- Należy usuwać chore liście.
- Nie dopuszczać do uszkodzeń mechanicznych główek w czasie zbioru i transportu do przechowalni.
- 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 zalecane 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 kapusty brukselskiej pole głęboko zaorać w celu przykrycia resztek roślinnych.

- W przechowalni systematycznie usuwać chore główki oraz zapewnić temperaturę 0°C i wilgotność powietrza 95-100%.

Dobór odmian

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



Objawy szarej pleśni na główkach kapusty brukselskiej

Źródło: <http://agrecol.pl/wp-content/uploads/2018/09/szara-pleesn-brukselka-01.jpg>

7. Czerń krzyżowych (alternarioza)

Czynnik sprawczy

Sprawcami choroby są grzyby z gatunku *Lewia* spp. (*Alternaria brassicae* (Berkeley) Saccarado, *A. brassicicola* (Schweinitz.) Wiltsh., *A. alternata* (Fries) Keissler)

Występowanie i objawy chorobowe

- Pierwsze objawy pojawiają się na dolnych, najstarszych liściach kapusty. Są to plamy różnej wielkości. Można na nich zaobserwować charakterystyczne koncentryczne pierścienie, które można porównać do słoików na ściętym pniu drzewa. Z czasem plamy brązowieją i lekko się zapadają, a wokół nich pojawia się żółte zabarwienie tkanek. W warunkach wysokiej wilgotności powietrza ich powierzchnię pokrywa warstwa aksamitnego, ciemnobrązowego nalotu zarodników konidialnych. W miejscu infekcji tkanka zamiera i w późniejszym etapie wykrusza się.
- Grzyby rodzaju *Alternaria* są również sprawcami zgorzeli siewek.
- Sprawcy choroby największe zagrożenie stanowią w okresie przedzbiorczym kapusty brukselskiej gdyż obniżają wartość przechowalniczą główek. Patogeny porażają również nasiona kapusty.

Z czym można pomylić

- Choroby nie można pomylić z inną występującą na kapuście brukselskiej. Plamistości wywołane przez sprawców alternariozy przypominają tarczę lub słoje ściętego drzewa a w ich miejscu w warunkach wysokiej wilgotności można zaobserwować delikatny nalot ciemnego zarodnikowania.

Diagnostyka laboratoryjna

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

Warunki rozwoju choroby

- Grzyby rodzaju *Alternaria* zimują w resztkach poźniwnych roślin pozostawionych po zbiorze a także na chwastach z rodziny kapustowatych, które stanowią jedno ze źródeł rozprzestrzeniania się tego patogena.

- Źródłem pierwotnym sprawcy tej choroby są porażone nasiona.
- W okresie wegetacji kapusty brukselskiej zarodniki konidialne grzyba są przenoszone przez wiatr i wodę.
- Do infekcji dochodzi w temperaturze powietrza 20-27°C i co najmniej 5 godzinnego stałego zwilżenia liści rośliny lub wilgotności powietrza 95-100% utrzymującej się przez 18-20 godzin.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 5-7 dni, na najstarszych, dolnych liściach (faza rozwojowa BBCH 41-49).
- Do siewu należy przeznaczać 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.
- Dezynfekować pomieszczenia do produkcji rozsady oraz tace komorowe, narzędzia.
- Nie zakładać plantacji na stanowiskach podmokłych, zlewnych. Przestrzegać zasad prawidłowego zmianowania.
- Resztki pozbiornicze i chwasty z rodziny kapustowatych głęboko zaorywać lub palić.
- Przestrzegać prawidłowego zmianowania
- W momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych należy stosować fungicydy aktualnie zalecane 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.

Dobór odmian

- Brak odmian odpornych lub tolerancyjnych na czerń krzyżowych kapusty brukselskiej.



Koncentryczne plamy przypominające tarczę lub słoje ściętego drzewa na liściu kapusty (Fot. A. Włodarek)

8. Kiła kapusty

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm należący do pierwotniaków *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen poraża wiele 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. Zarodniki pływkowe wnikają do komórek włośnikowych i dalej do wewnętrznych warstw korzeni.

- Porażone komórki nadmiernie się dzielą i powiększają. W wyniku porażenia na korzeniach pojawiają się jasnożółte, później brunatne wyrośla.
- Z czasem wyrośla pękają i gniją, czemu towarzyszy nieprzyjemny zapach. Z porażonych korzeni uwalniana zostaje masa zarodników, powodując multiplikację patogena w ziemi.
- 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 zerowaniem 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. Instytutu Ogrodnictwa, Instytutu Ochrony Roślin-PIB lub Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Największe zagrożenie pojawienia kiły kapusty występuje na glebach kwaśnych, podmokłych.
- Dogodne warunki dla rozwoju *P. brassicae* stwarzają: wysoka wilgotność oraz temperatura gleby 20-25°C. W temperaturze poniżej 15°C i powyżej 28°C zmniejsza się aktywność patogenu.
- Zarodniki płytkowe patogena łatwo rozprzestrzeniają się w wilgotnym środowisku, 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 produkcji rozsady i kontynuować w okresie wegetacji, co 5-7 dni.
- W ochronie chemicznej stosować środki zalecane w aktualnym programie ochrony roślin.
- Do zabiegów profilaktycznych, zalicza się:
 - Produkowanie rozsady w podłożach wolnych od patogena.
 - Dezynfekowanie narzędzi, skrzynek oraz pomieszczenia do produkcji rozsady.

- Lokalizacja upraw na stanowiskach przepuszczalnych, o dobrej strukturze, bez tendencji do zastoisk wodnych.
- Przestrzeganie 4-5 letniej przerwy w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku.
- Wapnowanie gleb kwaśnych o pH poniżej 6,0.
- Dokładne usuwanie z pól porażonych fragmentów korzeni oraz chwastów należących do tej samej rodziny botanicznej.
- Analiza próbek podłoża/gleby na obecność *P. brassicae*.
- Uprawa roślin przedplonowych, naturalnie przyspieszających zanikanie zarodników przetrwalnikowych, tj.: por, pomidor, owies, gryka.

Dobór odmian

- Dostępne są odmiany tolerancyjne na kilę kapusty. Żadna z odmian nie wykazuje pełnej odporności na wszystkie patotypy *P. brassicae*.



Jasnożółte wyrosła na korzeniach 4-tygodniowej rozsady (Fot. A. Czajka)



Silnie porażony system korzeniowy (Fot. A. Czajka)

9. Mączniak rzekomy

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm *Hyaloperonospora brassicae* (Gaum.) Goker et al.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen poraża siewki, rozsadę oraz rośliny w okresie przedzbiorczym (BBCH 41-49)
- *Siewki* – porażone siewki są mocno osłabione lub zamierają.
- *Rośliny w okresie wegetacji* – w warunkach wysokiej wilgotności, zewnętrzne liście pokrywają się licznymi, ciemnymi plamami. Na dolnej stronie blaszki liściowej w obrębie plam tworzy się szarobiały, obfity nalot zarodnikującej grzybni.
- Części roślin porażone przez sprawcę mączniaka rzekomego są wtórnie zasiedlane przez inne grzyby, np. *Alternaria* spp., *Botrytis cinerea* lub bakterie, np. *Xanthomonas campestris*, doprowadzając do zamierania roślin.

Z czym można pomylić

- Objawów mączniaka rzekomego nie można pomylić z żadną inną chorobą. Białoszary nalot zarodnikowania patogena po spodniej stronie liści jest charakterystyczny dla tej choroby.

Diagnostyka laboratoryjna

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

Warunki rozwoju choroby

- Wewnątrz porażonych organów roślinnych, grzyb wytwarza oospory – zarodniki przetrwalnikowe. Są one źródłem infekcji pierwotnej.
- Sprzyjające warunki do zajścia infekcji to: chłodna i wilgotna pogoda, temperatura od 8 do 16°C w nocy i do 23°C w dzień.
- Infekcje wtórne dokonywane są przez zarodniki sporangialne. Łatwo rozprzestrzeniają się w trakcie podlewania, a większa wilgotność sprzyja ich kiełkowaniu i infekcjom roślin.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

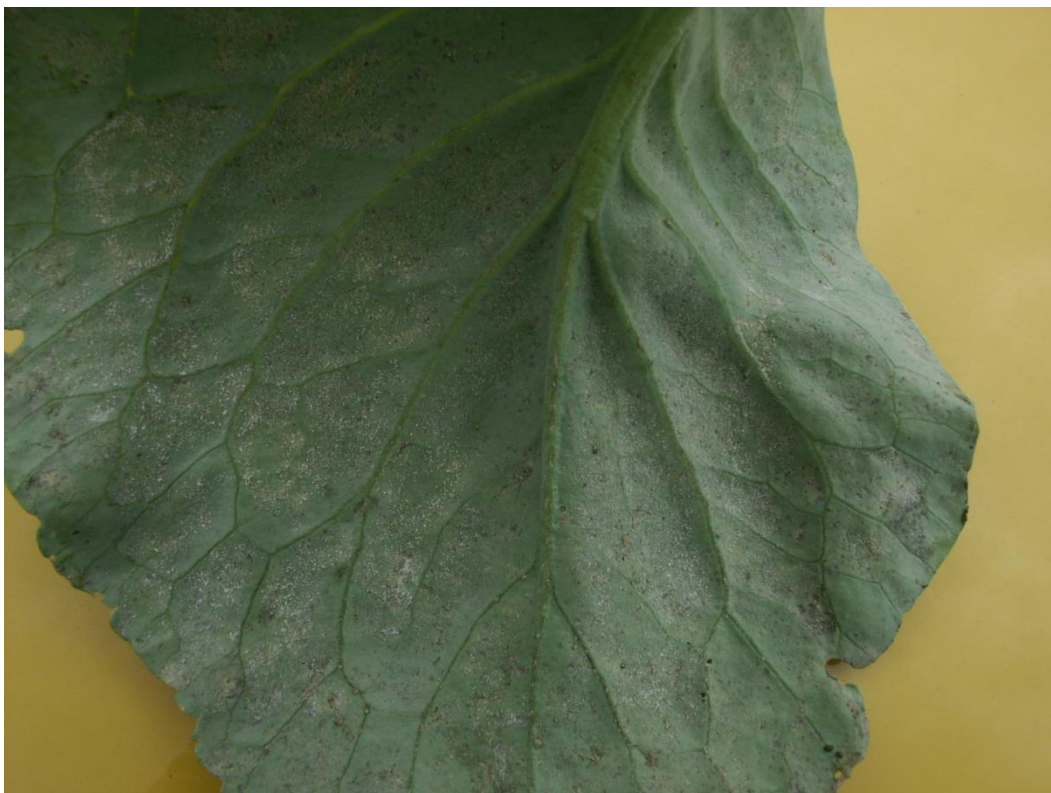
- Lustrację zdrowotności roślin należy prowadzić w okresie wegetacji, co 5-7 dni, a w okresie wzmożonej wilgotności oraz w okresie przedzbiorczym (BBCH 41-49) zwiększyć częstotliwość do 2-3 dni.
- Wysiewać nasiona wolne od patogenów, zaprawione środkami grzybobójczymi.
- Usuwać z pola resztki roślinne 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.



Objawy mączniaka rzekomego na górnej stronie blaszki liściowej na kapuście głowiastej (Fot. A. Włodarek)



Zarodnikowanie *Hyaloperonospora brassicae* na dolnej stronie blaszki liściowej kapusty głowiastej (Fot. A. Włodarek)

IV. ROZPOZNAWANIE, MONITORING ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY ENDYWII PRZED SZKODNIKAMI

1. Mątwik burakowy

Heterodera schachtii Schmidt, 1871

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje na terenie całej Polski.
- Żeruje głównie na buraku, szpinaku, kapuście, rzepie, brukwi, rzepaku, rzepiku, gorczycy białej, rzodkwi.

Objawy żerowania

- Objawy na polu występują placowo i najczęściej są zauważalne dopiero przy pewnym stopniu zakażenia gleby przez mątwika.
- Objawy żerowania szkodnika na roślinach są widoczne od końca czerwca. Rośliny słabo rosną, mogą być skarłowaciałe, są wrażliwe na niedobory wody. Zewnętrzne liście kapusty żółkną i przedwcześnie zasychają.
- Nicienie uszkadzają także system korzeniowy powodując jego nadmierny rozwój i powstawanie tzw. „brody”. Od czerwca na korzeniach roślin widoczne są samice mątwika w postaci małych, białych kuleczek, które z czasem brunatnieją.

Z czym można pomylić?

- Objawy są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Samice mają kształt cytrynkowaty, długości 0,5-1,0 mm, szerokości 0,4-0,8 mm. Samice w korzeniach są kremowo-białe, a po obumarciu ciemnieją tworząc cystę, której wielkość zależy od warunków środowiskowych.
- Samiec jest robakowaty, większy od samicy (długość 1,2-1,6 mm)
- Jaja mątwika owalne o długości ok. 0,1 mm, wypełniają brunatne cysty. W jednej cystyce może znajdować się od kilkunastu do kilkudziesięciu jaj. W jaju dojrzewa pierwsze stadium larwalne (J1), a cystę opuszcza osobnik młodociany drugiego stadium (J2).
- Stadia juwenilne tak jak samce mają kształt robakowaty i osiągają długość 0,4-0,5 mm.

Zarys biologii

- Zimują jaja w cystach w glebie oraz larwy, które jesienią wniknęły do korzeni i nie zdążyły utworzyć cysty.
- Wzrost wilgotności gleby i wydzielina korzeni roślin stymuluje larwy do opuszczania cyst i wnikania do korzeni.
- W ciągu roku rozwijają się najczęściej dwa pokolenia: pierwsze pomiędzy połową czerwca a połową lipca, drugie pomiędzy połową sierpnia a połową września.

Monitorowanie szkodnika

- Przed rozpoczęciem uprawy roślin żywicielskich należy przeprowadzić badania gleby na obecności mątwika burakowego.
- Glebę do analizy pobiera się z głębokości 30 cm, odrzucając jej warstwę wierzchnią. Z powierzchni 1 ha należy pobrać około 50-60 prób z głębokości 20-30 cm poruszając się po polu zygzakiem, a także w obrębie widocznych placów nietypowo wyglądających roślin. Próbki gleby należy dokładnie ze sobą wymieszać. Do badań laboratoryjnych należy przesłać próbę 0,2-0,5 kg.
- Prób nie należy pobierać podczas suszy lub zalania pola wodą. Próby pobieramy oddzielnie z każdego rodzaju gleby oraz z pól na których w poprzednim sezonie uprawiane były różne gatunki lub odmiany roślin.
- W celu pozyskania prób korzeniowych zaleca się wykopanie całej bryły korzeniowej rośliny, zwracając uwagę, aby pobrać bardzo drobne korzenie.

Progi zagrożenia

- Szkody w plonie obserwowane są przy liczebności 400-1000 jaj i larw mątwika lub 6-10 cyst w 100 g próbki gleby.

Terminy i sposoby zwalczania

- Aktualnie brak zarejestrowanych środków chemicznych do zwalczania mątwika. Na polach, na których stwierdzono występowanie szkodnika stosować preparaty wspomagające ochronę.
- Po wykryciu nicienia nie wysadzać roślin chętnie zasiedlanych przez mątwika.



Samice mątwika na korzeniach

Źródło: <http://pestid.msu.edu/wp-content/uploads/2016/04/BCNfemales.jpg>

2. Śmietka kapuściana

Delia radicum L., 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje na terenie całej Polski.
- Żeruje głównie na warzywach z rodziny kapustowatych. Największe szkody wyrządza na wczesnych odmianach kapusty głowiastej i pekińskiej, kalafiora, brokułu, rzodkiewki oraz kalarepy.

Objawy żerowania

- Larwy I pokolenia uszkadzają głównie części podziemne roślin.

- Larwy kolejnych pokoleń żerują w szyjce korzeniowej, w główkach kapusty brukselskiej oraz w różach kalafiorów.
- Uszkodzone rośliny żółkną, zamierają i gniją.

Z czym można pomylić?

- Objawy można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne śmietki.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe to muchówki, wielkości 6 mm, barwy szarej z czarnymi szczecinkami. Samice mają żółty odcień ciała i skrzydeł.
- U samców widoczna jest kępka szczecinek na udach III pary nóg.
- Jaja białe, podłużne, długości 1,2 mm, składane po kilka sztuk do gleby tuż przy szyjce korzeniowej lub w późniejszym okresie wegetacji także na nadziemne części roślin.
- Larwa kremowa, beznoga, długości do 7 mm.
- Bobówka początkowo barwy żółtobrazowej, później brunatnieje.

Zarys biologii

- Zimują bobówki w glebie na głębokości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów.
- Wylot muchówek następuje zwykle w II połowie kwietnia, gdy temperatura gleby osiągnie 10 °C.
- Samice muchówek składają jaja na szyjce korzeniowej roślin lub w jej sąsiedztwie pod grudkami ziemi, pojedynczo lub po kilka pod jedną roślinę.
- W maju ma miejsce masowy wylęg larw.
- Wylot muchówek I pokolenia następuje w czerwcu. Muchówki kolejnego pokolenia wylatują w drugiej połowie lipca i w sierpniu.
- Larwy w roślinach mogą występować od pierwszych dni maja do późnej jesieni.
- W ciągu roku rozwijają się 2-3 pokolenia szkodnika.

Monitorowanie szkodnika

- Monitoring należy prowadzić przy pomocy pułapek zapachowych.
- Na plantacjach wczesnych warzyw kapustowatych ustawiamy pułapki od połowy pierwszej dekady kwietnia do połowy pierwszej dekady maja, a na późnych odmianach warzyw kapustowatych pułapki ustawiamy od połowy lipca do połowy pierwszej dekady września.

Progi zagrożenia

- W przypadku zastosowania pułapek zapachowych progiem zagrożenia jest odłowienie więcej niż 2 muchówki dziennie przez 2 kolejne dni.
- Przy lustracji upraw na obecność jaj śmietki kapuścianej w pobliżu nasady szyjki korzeniowej progiem zagrożenia jest stwierdzenie powyżej 10 jaj na 10 kolejnych roślinach.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.



Śmietka kapuściana – owad dorosły

Źródło: <http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Flies/SpFlies/Delia.radicum2.jpg>



Larwy śmietki żerujące w szyjce korzeniowej

Źródło: <https://www.morningagclips.com/wp-content/uploads/2018/04/maggot-fig1.jpg>

3. Śmietka kielkówka

Delia florilega Zetterstedt, 1845

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje na terenie całej Polski.
- Największe szkody wyrządza na wschodach roślin dyniowatych i bobowatych.

Objawy żerowania

- Larwy wgryzają się do wschodów roślin i doprowadzają do ich zamierania.

Z czym można pomylić?

- Objawy można pomylić z uszkodzeniami powodowanymi przez inne śmietki.

Rozpoznanie szkodnika

- Muchówki długości 5 mm, barwy szarej, z bezbarwnymi skrzydłami. Na grzbiecie odwłoka widoczna ciemna smuga.
- U samców widoczny są cienkie włoski po wewnętrznej stronie III pary nóg.
- Jaja białe, podłużne, długości 1 mm.

- Larwa kremowa, beznoga, długości do 8 mm.
- Bobówka brunatna.

Zarys biologii

- Zimują bobówki w zewnętrznej warstwie gleby.
- Wylot muchówek następuje zwykle w końcu kwietnia i w maju.
- Samice muchówek składają pod grudkami ziemi, w szczątki roślinne. Rozwój larw trwa do 4 tygodni.
- Wylot muchówek II pokolenia następuje w lipcu, a III pokolenia w sierpniu i wrześniu. Najwięcej szkód wyrządzają larwy I i II pokolenia.

Monitorowanie szkodnika

- W okresie wschodów należy sprawdzać zdrowotność roślin.

Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia stanowi więcej niż 10% zniszczonych wschodów roślin w roku poprzedzającym uprawę.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.



Zamierająca roślina na skutek zerwania larw śmietki kielek

Źródło: <https://i0.wp.com/www.blogsmonroe.com/gardening/wp-content/uploads>

4. Pchelki

Pchelka rzepakowa - *Psylliodes (Psylliodes) chrysocephala* L., 1758

Pchelka smużkowana - *Phyllotreta nemorum* L. 1758

Pchelka falistosmuga - *Phyllotreta undulata* Kutschera, 1860

Pchelka czarna - *Phyllotreta atra* Fabricius, 1775

Pchelka czarnonoga - *Phyllotreta nigripes* Fabricius, 1775

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodniki występują na terenie całej Polski.
- Uszkadzają rośliny z rodziny kapustowatych.

Objawy zerwania

- Na liściach młodych roślin widoczne są małe wżery spowodowane zerwaniem chrząszczy.

- U pchełki rzepakowej groźniejsze uszkodzenia powodują larwy, które żerują w nerwach, ogonkach liściowych i wierzchołkach 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 niewielkie, skaczące chrząszcze, długości ciała od 2–2,3 mm (pchełka falistosmuga) do 4 mm (pchełka rzepakowa).
- W zależności od gatunku pokrywy skrzydeł mogą być czarne (pchełka czarna), metalicznozielone (pchełka czarnonoga), czarnoniebieskie lub czarnozielone (pchełka rzepakowa), z żółtymi paskami jednakowej szerokości (pchełka smużkowana), z żółtymi paskami na końcu szerszymi (pchełka falistosmuga).

Zarys biologii

- Zimują chrząszcze. Wiosną rozpoczynają żerowanie na młodych roślinach. Samice składają jaj do gleby lub na liście. Rozwijające się z jaj larwy żerują głównie w glebie. Młode chrząszcze zaczynają wylatywać w lipcu. Najczęściej występuje 1 pokolenie w roku.

Monitorowanie szkodnika

- Po wysadzeniu rozsady należy regularnie sprawdzać rośliny na obecność pchełek.

Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia stanowi wykrycie 2-4 chrząszczy na 1 m² uprawy.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.



Pchelka rzepakowa – chrząszcz

Źródło: <https://gd.eppo.int/media/data/taxon/P/PSYICH/pics/1024x0/2900.jpg>



Żerująca larwa pchełki rzepakowej

Źródło: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/db/Psylliodes_chrysocephala_larva_%2831827334431%29.jpg



Pchełka smużkowana

Źródło: <https://www.pflanzenkrankheiten.ch/images/Insekten/Phyllotreta>

5. Mszyca kapuściana

Brevicoryne brassicae L., 1758.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje na terenie całej Polski.
- Zasiedla głównie kapustę białą, włoską, brukselską, brokuły, kalafiory. Żeruje również na kapuście czerwonej, rzepaku, rzepiku i innych roślinach z rodziny kapustowatych.
- Mszyca kapuściana jest najgroźniejsza dla roślin kapustnych w okresie wzrostu rozsady i zawiązywania się główek.
- Wysokie nawożenie azotem i niskie nawożenie potasem, a także okresowe niedobory wody sprzyjają szybkiemu wzrostowi liczebności mszycy kapuścianej.

Objawy żerowania

- Żerowanie mszyc widoczne jest na liściach kapusty w postaci deformacji o jasnym zabarwieniu.

- Przy dużej populacji szkodnika dochodzi do zahamowania wzrostu, a nawet zasychania roślin.
- Mszyca kapuściana jest wektorem wirusów porażających warzywa kapustne np. *Cauliflower mosaic virus* (CaMV).

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 na przełomie lipca i sierpnia. Na przełomie sierpnia i września pojawia się pokolenie płciowe, którego samice po zapłodnieniu składają jaja zimowe.
- W ciągu roku rozwija się 6-8 pokoleń w zależności od warunków pogodowych.

Monitorowanie występowania szkodnika

- Lustrację plantacji kapusty na obecność mszyc należy prowadzić od momentu wysadzenia rozsady aż do zbioru kapusty w odstępach tygodniowych.

Próg zagrożenia

- Progiem zagrożenia jest wykrycie 60 mszyc na 10 kolejnych roślinach.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.
- W miarę możliwości stosować insektycydy należące do różnych grup chemicznych.



Mszyca kapuściana

Źródło: <https://static.inaturalist.org/photos/7720454/original.jpg?1494389972>

6. Mszyca brzoskwiniowa

Myzus (Nectarosiphon) persicae Sulzer, 1776

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik występuje powszechnie na terenie całego kraju.
- Jest to gatunek dwudomny, żywicielem pierwotnym są drzewa z rodzaju *Prunus*, głównie brzoskwinia, ale także morela i śliwa, żywicielem wtórnym są rośliny zielne dziko rosnące i uprawne z rodziny astrowatych, dyniowatych, kapustowatych, komosowatych i psiankowatych.
- Jest wektorem ponad 100 wirusów.

Objawy żerowania

- Na liściach widoczne przebarwienia o jasnym zabarwieniu.

Z czym można pomylić?

- Podobne objawy uszkodzeń powodują inne gatunki mszyc.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódka bezskrzydła długości 1,7-2 mm, jest żółtawa lub jasnozielona. Guzki czołowe wyraźne. Syfony średnio długie, lekko nabrzmiące w końcowej części.
- Dzieworódka uskrzydłona nieco większa, długości 1,8-2,1 mm. Głowa i tułów czarny, odwłok żółtawozielony z dużą, ciemną plamą na stronie grzbietowej.
- Jajo czarne, owalne, długości około 0,6 mm.

Zarys biologii

- Zimują jaja na pędach drzew z rodzaju *Prunus*.
- Wylęgłe z jaj larwy żerują na pąkach i młodych liściach, a następnie przechodzą na wierzchołki pędów i na dolną stronę liści.
- W maju pojawiają się osobniki uskrzydłone, które przelatują na żywiciela wtórnego – między innymi na rośliny kapustowate. Jesienią powracają na brzoskwinię.
- Samice po zapłodnieniu składają jaja, które zimują.

Monitorowanie szkodnika

- Lustrację plantacji kapusty należy prowadzić podobnie jak przy mszycy kapuścianej tj. od momentu wysadzenia rozsady aż do zbioru kapusty w odstępach tygodniowych.

Próg zagrożenia

- Progiem zagrożenia to pojedyncze kolonie mszyc na 10 % roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.
- W miarę możliwości stosować insektycydy należące do różnych grup chemicznych.
- Zakładając plantację należy zachować izolację przestrzenną od nasadzeń brzoskwini i moreli.
- Koniecznie zwalczać chwasty, które są roślinami żywicielskimi mszycy.



Kolonia mszycy brzoskwiniowej

7. Wciornastek tytoniowiec

Thrips tabaci ssp. *communis* Uzel, 1895

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik atakuje wiele roślin uprawnych i dziko rosnących w tym także warzywa kapustowate.
- Licznemu występowaniu wciornastków sprzyja sucha i upalna pogoda

Objawy żerowania

- Początkowo wciornastki żerują na zewnętrznych liściach kapusty, później wchodzi także pomiędzy liście główki kapusty.
- Na uszkodzonych liściach są widoczne skorkowacenia.

Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Małe owady (ok. 1 mm długości), o ciele żółtym, szarobrazowym do ciemnobrunatnego i skrzydłach z długą strzępiną.
- Larwy jasnożółte, pozbawione skrzydeł.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe w resztkach roślinnych, pod uschniętymi liśćmi oraz na nieużytkach, miedzach i poboczach dróg.
- W połowie maja rozpoczynają żerowanie na kapuście.
- Samice składają jaja do tkanek liści. Wylęgłe z jaj larwy żerują. Po ok. 2 tygodniach schodzą do ziemi, gdzie przeobrażają się dając początek następnemu pokoleniu.
- W ciągu roku rozwija się 4-6 pokoleń szkodnika.

Monitorowanie szkodnika

- Lustracje upraw na obecność wciornastków należy prowadzić raz w tygodniu, a przy suchej i upalnej pogodzie co 3 dni.
- Osobniki dorosłe i larwy można strząsać z roślin na jasne płytki o średnicy ok. 10-12 cm.

Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia stanowi stwierdzenie pojedynczych osobników na kolejnych 10 roślinach przed formowaniem się główek.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.
- W miarę możliwości stosować insektycydy należące do różnych grup chemicznych.
- Nie uprawiać brukselki w pobliżu cebuli i porów.
- Koniecznie zwalczać chwasty, które są roślinami żywicielskimi mszycy.
- Usuwać i niszczyć resztki pozbiornicze, w których mogą zimować wciornastki.



Wciornastek tytoniowiec

Źródło: https://live.staticflickr.com/4268/34589378990_e1f7fff7ec_b.jpg

8. Tantniś krzyżowiaczek

Plutella (Plutella) xylostella L., 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Gatunek pospolity w całej Polsce.

- Motyl zasiedla przede wszystkim rośliny z rodziny kapustowatych.

Objawy żerowania

- Szkodnik powoduje minowanie liści.
- Na liściach widoczne są dziurki powstałe na skutek zeszkrobywania tkanki miększowej. Gąsienice mogą także uszkadzać stożek wzrostu, prowadząc do wielogłowości lub braku główek.
- Zaatakowane rośliny mogą ulec całkowitemu zniszczeniu i nie nadawać się do zbioru.

Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl ma ciało długości ok. 9 mm, o rozpiętości skrzydeł do 15mm.
- Przednie skrzydła barwy szarobrazowej z białą falistą smugą wzdłuż ich tylnego brzegu. W stanie spoczynku skrzydła złożone dachówkowato, widać 2 lub 3 plamy w kształcie diamentu. Na tylnych skrzydłach barwy szarej widoczne są długie frędzle. Jajo owalne, spłaszczone, długości ok. 0,5 mm, barwy żółtej lub jasnozielonej, składane na liście pojedynczo lub w małych grupach.
- Gąsienice barwy zielonej, długości 10-12 mm, o ciele segmentowanym pokrytym drobnymi szczecinkami.
- Poczwaraka długości 5-6 mm, początkowo barwy różowawo-białej lub różowawo-żółtej, przed wylotem motyla brązowa.

Zarys biologii

- Zimują poczwarki w siateczkowatych kokonach w resztkach roślinnych lub pod korą drzew. W kwietniu i maju pojawiają się motyle, które składają jaja początkowo na chwastach z rodziny kapustowatych, a później na warzywach kapustnych.
- Wylęgłe z jaj gąsienice żerują od czerwca do połowy września i przechodzą 4 stadia rozwojowe.
- W ciągu roku pojawiają się 3-4 pokolenia.

Monitorowanie szkodnika

- Na podstawie lustracji (od początku formowania główek należy przeprowadzić ok. 3-5 lustracji w zależności od wielkości uprawy).
- Do określenia dynamiki lotu motyli można stosować pułapki z feromonem. Pułapki należy kontrolować przynajmniej raz w tygodniu.

Próg zagrożenia

- Próg zagrożenia wynosi 5-10 gąsienic na kolejnych 50 roślinach pobranych losowo z pola o powierzchni do 1 ha
- lub 1-2 gąsienice/roślinę stwierdzone w 1-4 tygodnia po posadzeniu rozsady lub 5 gąsienic/roślinę po 5-10 tygodniach od posadzenia roślin.

Terminy i sposoby zwalczania

- Decyzję o zwalczaniu podjąć po przekroczeniu przez szkodnika progu zagrożenia.
- W miarę możliwości stosować insektycydy należące do różnych grup chemicznych.



Motyl tantnisia krzyżowiaczka

Źródło:

<https://www.agric.wa.gov.au/sites/gateway/files/styles/original/public/diamondback%20moth%20adult%20svet.jpg?itok=nzp-d2>



Gąsienice tantnisia krzyżowiaczka żerujące na kapuście

Źródło: <https://c8.alamy.com/comp/X6B2PY/diamond-back-moth-plutella-xylostella-caterpillars-on-damaged-cabbage-leaf-X6B2PY.jpg>

9. Bielinek kapustnik

Pieris brassicae L., 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Gatunek pospolity w Polsce.
- Występuje głównie na kapuście, kalafiorze i rzepie, rzadziej na kapuście głowiastej czerwonej i rzodkiewce.
- Ciepła, ale niezbyt sucha pogoda, sprzyja występowaniu tego szkodnika.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice żerują gromadnie na dolnej stronie liści, zeskrobując skórę i miękisz.
- Starsze gąsienice wygryzają w liściach liczne, duże i nieregularne dziury (tzw. gołozer).

Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl kremowożółty, o rozpiętości skrzydeł 55-70 mm. Górna strona skrzydeł biała z czarnym wierzchołkiem na przedniej parze, u samic dodatkowo widoczna para brunatnych lub czarnych plamek.
- Jajo kształtu butelkowanego, długości 1,2 mm, żeberkowane, barwy jaskrawożółtej, przed wylęgiem jaskrawo pomarańczowe, składane na liście w złożach po 40-100 sztuk.
- Gąsienice barwy żółtozielonej z dużymi, czarnymi plamkami na ciele oraz żółtym pasem na grzbiecie i dwoma po bokach ciała, długości do 45 mm.
- Poczwarzka długości 25 mm. Stadium nie diapauzujące jest barwy jasnozielonej, stadium diapauzujące szarawobiałe z czarnymi i żółtymi plamkami.

Zarys biologii

- Zimują poczwarki przytwierdzone do płotów, pni drzew, ścian budynków.
- Motyle wylatują pod koniec kwietnia i w maju, składają jaja głównie na chwastach.
- Motyle pokolenia letniego pojawiają się pod koniec lipca i w sierpniu. Rozwój tego pokolenia przebiega na warzywach kapustnych.
- Po ok. 4 tygodniach żerowania gąsienice poszukują miejsc do przepoczwarzania i zimowania.
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia szkodnika.

Monitorowanie szkodnika

- Lustracje upraw na obecność szkodnika należy prowadzić od lipca do września.

Próg zagrożenia

- Stwierdzenie 3-4 złożów jaj lub wykrycie 10 gąsienic na 10 kolejnych przeglądanych roślinach stanowi próg zagrożenia.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zabieg wykonać po przekroczeniu progu zagrożenia jednym z dozwolonych insektycydów.



Motyl bielinka kapustnika

Źródło:

[http://www.britishbutterflyaberrations.co.uk/images/uploads/main/main/L3NJbtm9LKoIs07.j
peg](http://www.britishbutterflyaberrations.co.uk/images/uploads/main/main/L3NJbtm9LKoIs07.jpg)



Gąsienica bielinka kapustnika i „gołozer” powstały na skutek żerowania szkodnika

Źródło:

https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/d/d7/Caterpillar_of_Pieris_brassicae_9084.jpg

10. Piętnówka kapustnica

Mamestra brassicae L., 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Szkodnik powszechny w Polsce.
- Atakuje warzywa z rodziny kapustowatych, a także buraki, groch, sałatę, tytoń i len.
- Gąsienice żerujące w lipcu i sierpniu są szczególnie groźne ze względu na możliwość drażnienia głębokich chodników wewnątrz główek kapusty.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice, żerują gromadnie zeskrobując miękisz.

- W miarę dorastania rozpraszają się i żerują pojedynczo, wygryzając duże, nieregularne dziury w liściach nie naruszając brzegów i nerwów liści.
- Część z nich wgryza się do główek kapusty i zanieczyszcza je odchodami.

Z czym można pomylić?

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

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 40 mm, są barwy szarobrunatnej. Na przedniej parze skrzydeł widoczne są nerkowate plamy, jasno obrzeżone, ze wzorem w kształcie litery W. Jajo kształtu półkolistego, żeberkowane, początkowo białe, potem fioletowoszare.
- Młodsze gąsienice są barwy zielonej, starsze - ciemnobrunatne, z jasną smugą wzdłuż grzbietu.
- Poczwaraka długości 20-24 mm, barwy czerwobrunatnej, błyszcząca.

Zarys biologii

- Zimują poczwarki w glebie.
- Motyle wiosennego pokolenia wylatują w końcu maja i w czerwcu. Samice składają jaja na dolnej stronie liści w złożach, od kilkunastu do kilkudziesięciu sztuk.
- Lot pokolenia letniego trwa od końca lipca do początku września.
- Gąsienice pierwszego pokolenia żerują do połowy lipca, a pokolenia drugiego od września do października.
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia szkodnika.

Monitorowanie szkodnika

- Do monitoringu lotu motyli stosować pułapki z feromonem.
- Na powierzchni do 1 ha uprawy należy rozmieścić 1-3 pułapki ok. 30 cm nad roślinami. Pułapki należy sprawdzać raz w tygodniu.
- W czasie wegetacji przeglądać rośliny na obecność gąsienic.

Próg zagrożenia

- 4-5 gąsienic na 50 kolejnych roślinach

- Odłowienie pierwszych motyli.

Terminy i sposoby zwalczania

- Zabieg wykonać po przekroczeniu progu zagrożenia lub po odłowieniu pierwszych samców jednym z dozwolonych insektycydów.
- Stosować rotacje preparatów.



Motyl piętnówki kapustnicy

Źródło: <https://warehouse1.indicia.org.uk/upload/p17vk0vlfo1solskk1ilmc57qf526.jpg>



Gąsienice piętnówki kapustnicy (Fot. Stanislav Trdan)

11. Mączlik warzywny

Aleyrodes proletella L., 1758

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- W Polsce notowany od lat trzydziestych ubiegłego wieku.
- Szkodnik występuje głównie na roślinach z rodziny kapustowatych, astrowatych, wilczomleczowatych, jaskrowatych, makowatych.
- W związku z ociepleniem klimatu w ostatnich latach jest bardzo groźnym szkodnikiem kapusty brukselkiej, brokułu, kapusty włoskiej, jarmużu, a także kapusty głowiastej białej.

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy odżywiają się sokiem rośliny.
- Podczas żerowania wydalają rosę miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe utrudniające asymilację.
- Uszkodzone rośliny tracą wartość handlową.

Z czym można pomylić?

- Objawy żerowania są charakterystyczne dla tego szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe są długości 1,5-2 mm. Skrzydła barwy białej, z ciemnymi plamkami pośrodku, o rozpiętości ok. 3 mm.
- Jaja tuż po złożeniu są kremowe, po kilku dniach ciemnieją.
- Larwy przechodzą cztery stadia rozwojowe. Pierwsze stadium larwalne jest płaskie, owalne, z trzema parami nóg. Czwarte stadium rozwojowe zwane jest puparium.

Zarys biologii

- Zimują osobniki dorosłe na chwastach, na których wiosną następuje rozwój 1-2 pokoleń szkodnika.
- Następnie osobniki dorosłe tych pokoleń przelatują na warzywa kapustowate, gdzie odbywa się dalszy rozwój.
- W ciągu roku rozwija się 3-5 pokoleń.

Monitorowanie szkodnika

- Do monitoringu szkodnika można stosować żółte tablice lepowe, które umieszcza się pionowo ok. 1 m nad roślinami.
- Należy sprawdzić zasiedlenie przez mączlika roślin żywicielskich otaczających uprawę, głównie glistnika jaskółcze ziele i obrzeże pól, na których uprawia się rzepak.

Próg zagrożenia

- Obecność osobników dorosłych lub złoż jaj na 10 kolejnych roślinach

Terminy i sposoby zwalczania

- Zabieg wykonać zaraz po wykryciu obecności szkodnika.
- Niszczyć chwasty, na których żeruje mączlik.



Mączlik warzywny

V. ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

Zarówno niedobory składników pokarmowych jak również zbyt wysokie dawki nawozów mogą mieć niekorzystny wpływ na wzrost i rozwój kapusty brukselskiej, powodując różnego rodzaju zaburzenia fizjologiczne takie jak:

1. Wewnętrzne brunatnienie główek

- Jest najczęściej spowodowane niedoborem wapnia.
- Objawem choroby jest brunatnienie brzeżach części najmłodszych liści oraz zasychanie tkanek.
- Czynnikiem wzmagającym rozwój choroby jest wysoka wilgotność powietrza, powodująca że martwe tkanki rośliny stają się podatne na infekcje grzybowe oraz bakteryjne. Może to skutkować pojawieniem się mokrej zgnilizny twardzikowej lub szarej pleśni.
- Na rozwój choroby mogą mieć również wpływ takie czynniki jak: stres wywołany suszą w okresie intensywnej wegetacji oraz przenawożenie azotem.

2. Brzegowe zamieranie blaszek liści zewnętrznych zwijających główkę

- Przyczyną jest deficyt wapnia, który powoduje osłabienie struktury liści okrywających główkę w warunkach stresu, takich jak: susza, nadmierna wilgotność, a także wahania wilgotności gleby i powietrza.

3. Naroślowatość liści

- Przyczyną jest zbyt wolna transpiracja w stosunku do pobierania wody co prowadzi do gromadzenia się płynu w przestrzeniach pozakomórkowych oraz pękanie epidermy.

4. Pieprzowa plamistość główek

- Przyczyną jest niedobór wapnia w tkance. Prowadzi to do miejscowego osłabienia struktury komórek, które w sprzyjających warunkach stają się podatne na zakażenie bakteryjne.

5. Luźne główki

- Zwiększona ilość luźnych główek jest powodowana przez zbyt wysokie dawki nawozów azotowych.

Zapobieganie

Aby zapobiec w/w zaburzeniom fizjologicznym należy prowadzić optymalne nawożenie oparte o wyniki analizy chemicznej gleby oraz ograniczyć czynniki stresogenne takie jak susza oraz nadmierne nawadnianie.

VI. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH W SKALI BBCH

Skala BBCH do określania faz rozwojowych kapusty brukselskiej (*Brassica oleracea* var. *gemmifera* L.) według Matysiak i Strażyński, 2018.

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 2: Wzrost (wydłużanie) pędu lub wzrost rozety

- 31 Główny pęd osiąga 10% wysokości typowej dla odmiany
- 32 Główny pęd osiąga 20% wysokości typowej dla odmiany
- 33 Główny pęd osiąga 30% wysokości typowej dla odmiany
- 34 Główny pęd osiąga 40% wysokości typowej dla odmiany
- 35 Główny pęd osiąga 50% wysokości typowej dla odmiany
- 36 Główny pęd osiąga 60% wysokości typowej dla odmiany
- 37 Główny pęd osiąga 70% wysokości typowej dla odmiany
- 39 Główny pęd osiągnął wysokość typową dla odmiany

Główna faza rozwojowa 3: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru

- 41 Początek rozwoju pąków bocznych
- 43 Pierwsze rozgałęzienia mocno zamknięte
- 45 50% rozgałęzień mocno zamkniętych
- 46 60% rozgałęzień mocno zamkniętych
- 47 70% rozgałęzień mocno zamkniętych
- 48 80% rozgałęzień mocno zamkniętych
- 49 Pędy poniżej pąka szczytowego mocno zamknięte

Główna faza rozwojowa 4: Rozwój kwiatostanu

- 51 Widoczny kwiatostan między najwyższymi liśćmi
- 55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe
- 59 Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 5: Kwitnienie

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

Główna faza rozwojowa 6: 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 7: Dojrzewanie owoców i nasion

- 81 Początek dojrzewania, 10% owoców dojrzało
85 50% owoców dojrzało
89 Pełna dojrzałość: wszystkie nasiona w typowym kolorze, twarde

Główna faza rozwojowa 8: 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

VII. LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalnictwo 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.
- Kochman J. 1967. Fitopatologia. PWRiL Warszawa.
- Kochman J., Węgorek 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., Strażyński P. 2018. Fazy wzrostu i rozwoju wybranych gatunków roślin uprawnych i chwastów według skali BBCH. Część I. Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy, ISBN 978-83-64655-50-0, 184 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.