

Instytut Ogrodnictwa

**PORADNIK SYGNALIZATORA OCHRONY
KALAFIORA**



Źródło: <https://liferules.com.ua/relax/diy/tsvitna-kapusta-viroshhuvannya-i-doglyad-u-vidkritomu-grunti-z-nasinnya-i-rozsadi.html>



Skierniewice 2018

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Jana Sobolewskiego

Autorzy:

mgr Artur Kowalski

mgr Dariusz Rybczyński

Recenzenci:

Dr Magdalena Ptaszek, dr Wojciech Warabieda, Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice

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

Zadanie 2.1

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

SPIS TREŚCI

I.	WSTĘP.....	6
II.	TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI.....	8
III	ROZPOZNAWANIE, MONITORING, ZAGROŻENIA I ZASADY OCHRONY KALAFIORA PRZED CHOROBYMI	12
1	Zgorzel siewek kalafiora <i>Pythium</i> spp, <i>Fusarium</i> spp, <i>R. solani</i> , <i>B. cinerea</i>	12
2	Czarna zgnilizna kapustnych <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>campestris</i>	14
3	Kiła kapusty <i>Plasmodiophora brassicae</i>	16
4	Czerń krzyżowych <i>Alternaria brassicae</i>	19
5	Mączniak rzekomy kapustnych <i>Hyloperonospora parasitica</i>	22
6	Szara pleśń <i>Botrytis cinerea</i>	23
7	Zgnilizna twardzikowa <i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	25
IV	ROZPOZNAWANIE, MONITORING, ZAGROŻENIA i ZASADY OCHRONY KALAFIORA PRZED SZKODNIKAMI	28
1	Śmietka kapuściana <i>Delia radicum</i>	28
2	Mszyce Aphidae.....	30
3	Pchełki Phyllotreta spp.....	33
4	Tantniś krzyżowiaczek <i>Plutella xylostella</i>	34
5	Bielinki <i>Pieris</i> spp	36
6	Piętnówki Hadeninae	39
7	Mączlik warzywny <i>Aleyrodes proletella</i>	41
8	Rolnice Noctulidae	43
9	Ślimaki Gastropoda	46
.V	AGROTECHNIKA I ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE	49
VI	LITERATURA	55
VII	KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH KALAFIORA W SKALI BBCH.	56

I.WSTĘP

Kalafior jest porażany przez te same patogeny, które infekują warzywa kapustowate. Jedną z ważniejszych metod niechemicznych ograniczających nasilenie chorób jest utrzymywanie właściwego płodozmianu. Zmianowanie powinno uwzględniać właściwą 4-letnią rotację roślin. Także stosowanie zdrowego materiału rozmnożeniowego istotnie wpływa na ograniczenie chorób.

Niniejszy poradnik stanowi zbiór informacji i zaleceń wspomagających podejmowanie decyzji w ograniczaniu występowania oraz zwalczaniu najgroźniejszych chorób i szkodników w uprawie kalafiora. Skierowany jest do producentów oraz eksporterów, instytucji doradczych oraz inspektorów ochrony roślin. Część pierwsza opracowania dotyczy chorób kalafiora i zawiera opisy objawów chorobowych, warunków wpływających na rozwój choroby oraz sposoby określania potrzeby zwalczania. Zwrócono szczególną uwagę na diagnostykę symptomów choroby, załączając zdjęciami z charakterystycznymi objawami chorób. W części drugiej, dotyczącej szkodników, przedstawiono zagrożenie upraw kalafiora powodowane przez ich

występowanie, opisano rodzaje uszkodzeń i cechy szkodników niezbędne w ich rozpoznaniu. Przedstawiono zarys biologii szkodników, jak również sposób prowadzenia monitoringu, a tam gdzie było to możliwe - podano progi zagrożenia wskazujące na celowość wykonania zabiegów zwalczających.

Poprawne rozpoznanie sprawców chorób oraz właściwa identyfikacja szkodników stanowią podstawę do zastosowania właściwego programu ochrony kalafiora. Pomimo, że w integrowanej ochronie roślin pierwszeństwo daje się nie chemicznym sposobom ograniczania patogenów i szkodników metoda chemiczna jest niezmiennie bardzo istotna i stanowi podstawę tego programu. Wysoka skuteczność tej metody jest zależna w głównej mierze od doboru właściwego środka ochrony roślin, terminu i techniki przeprowadzonego zabiegu. Niezbędnym elementem wspomagającym jest monitoring zagrożenia agrofagami w oparciu o regularne lustracje upraw kalafiora i nie tylko w danym gospodarstwie, ale również na sąsiadujących plantacjach tego warzywa. W wielu przypadkach korzystna jest obecność stacji meteorologicznych niedaleko upraw., gdzie wykorzystywać można dane (temperatura powietrza i gleby, opad deszczu, czas zwilżenia liści) służące do prognozowania i sygnalizacji zagrożeń w oparciu o modele matematyczne. Pozwala to na precyzyjne określenie czasu pojawienia się czynnika sprawczego, stanowiąc podstawę podjęcia decyzji o wykonaniu zabiegu. Do narzędzi pomocniczych w określaniu obecności szkodników zaliczyć można: pułapki feromonowe, jak również barwne tablice lepowe.

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

Pragniemy również zachęcić odbiorców Poradnika do korzystania z Metodyki Integrowanej Ochrony Kalafiora dostępnej na stronach Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl), oraz Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (www.minrol.gov.pl). Opracowania te zawierają wszystkie informacje związane z uprawą i ochroną tego gatunku - przygotowanie gleby, siew oraz monitoring zagrożeń agrofagami, aż do zbioru. Szczególną uwagę zwrócono na wykorzystanie metod nie chemicznych oraz korzystnego stosowania sygnalizacji i prognozowania występowania chorób i szkodników. Elementy te stanowią podstawę wysokiej skuteczności zabiegów oraz ograniczenia ich liczby.

II. TERMINOLOGIA (MONITOROWANIE, SYGNALIZACJA, PROGI SZKODLIWOŚCI)

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

Podstawą integrowanej ochrony jest:

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

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



Lupy (fot. W Piotrowski)

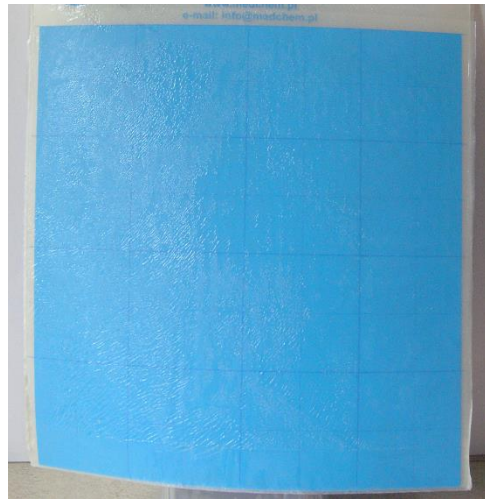
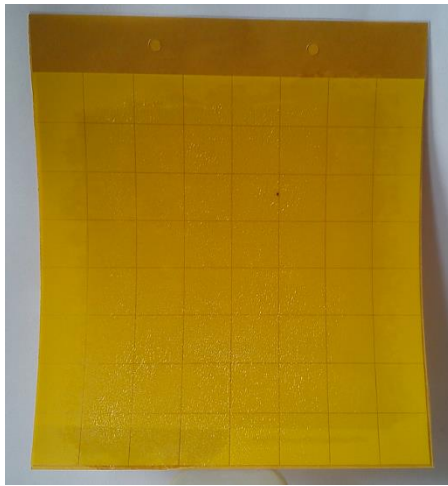


Binokular (fot. W. Piotrowski)

Narzędziami ułatwiającymi odławianie szkodliwych owadów w uprawie kalafiora są:

- Barwne tablice lepowe lub naczynia wodne.

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



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

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

- Pułapki z atraktantem płciowym.

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



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

Do **monitorowania chorób** kalafiora najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin na polu oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa. Zazwyczaj jednak konieczne jest pobranie zmienionych chorobowo fragmentów roślin lub całych roślin i ocena pod 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 kalafiora. Celem jest określenie nasilenia chorób i liczebności szkodników i na tej podstawie ocena zagrożenia uprawy, a tam gdzie jest to możliwe porównanie danych z progami zagrożenia.

Próg zagrożenia określa liczebność agrofaga, przy której należy podjąć jego zwalczanie, by nie dopuścić do uszkodzenia roślin mającego wpływ na wzrost i plonowanie. Natomiast podstawą strategii ochrony uprawy kalafiora 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 kalafiora w kolejnym sezonie. Ocena **szkodliwości** występowania chorób i

szkodników, to jednorazowe lub kilkakrotne w ciągu sezonu określenie (wyrażone najczęściej w procentach) liczby uszkodzonych pąków kwiatowych, kwiatów, owoców, czy całych roślin lub też określenie liczby szkodników 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 KALAFIORA PRZED CHOROBAMI

1. Zgorzel siewek kalafiora

Czynniki sprawcze

Chorobę wywołuje kompleks wielu gatunków patogenów: organizmy grzybopodobne z rodzaju *Pythium* oraz grzyby: *Fusarium* spp., *Rhizoctonia solani* i *Botrytis cinerea*.

Występowanie i objawy chorobowe

- Sprawcy zgorzeli mogą bytować na nasionach, lub rozwijać się w podłożu, powodując zgorzel siewek przedwzrostową i powzrostową. Grzyby z rodzaju *Fusarium* przemieszczają się wraz z zarodnikami konidialnymi, dokonując infekcji siewek. Grzyb *Rhizoctonia solani* nie wytwarza zarodników konidialnych, za to grzybnia rozwija się głównie w wierzchniej warstwie podłoża do głębokości około 5 cm, infekując siewki. Bez rośliny gospodarza patogeny w podłożu mogą przetrwać kilka lat.
- Siewki. W zależności od terminu wystąpienia objawów chorobowych wyróżnia się zgorzel przedwzrostową i powzrostową
 - zgorzel przedwzrostowa występuje przed ukazaniem się nadziemnych części rośliny powodując zamieranie kiełków.
 - zgorzel powzrostowa tworzy się po ukazaniu się roślin. Wówczas siewki słabo rosną, żółkną, więdną i stopniowo obumierają.
 - Szyjka korzeniowa. W strefie szyjki korzeniowej tkanka jest wodnista, roślina obumiera.
 - Korzenie. Na skutek porażenia najmłodsze korzenie włóśnikowe obumierają, zaś starsze korzenie są brązowe i zamierają.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Objawów zgorzeli siewek nie można pomylić z żadną inną chorobą kalafiora, aczkolwiek pozornie zamierające siewki mogą być uszkodzone przez śmietkę kapuścianą, lub przez czynniki powodujące fitotoksyczność.

Diagnostyka laboratoryjna

- Wskazane jest pobranie chorych siewek i przekazanie do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Ponieważ zgorzel siewek jest powodowana przez kompleks sprawców o zróżnicowanych preferencjach warunków pogodowych, stanowiących optimum dla ich rozwoju, należy brać pod uwagę zmienność gatunkową patogenów w zależności od temperatury, wilgotności powietrza i stanu roślin. Na przykład przy temperaturze 25°C można się spodziewać większej populacji *Fusarium* spp. i *Rhizoctonia solani*, zaś przy niższej temperaturze w składzie gatunkowym może być przewaga *Pythium* spp.
- Patogeny przeżywają w podłożu w postaci grzybni, oraz zarodników przetrwalnikowych oospor (*Pythium* spp.) lub chlamydospor (*Fusarium* spp.) a także na nasionach i resztkach roślinnych.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić w odstępach 7 dniowych od pojawienia się pierwszych wschodów kalafiora na rozsadniku.
- Po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych, gdy na powierzchni 10 m² notujemy 1-5% chorych roślin, należy uwzględnić zabiegi ograniczające rozwój sprawców choroby:
 - do podlewania nie stosować wody o temperaturze poniżej 12°C i powyżej 25°C.
 - źródłem patogenu może być również woda służąca do podlewania lub zraszania roślin, dlatego podlewanie rozsady należy ograniczyć do niezbędnego minimum.
- Podstawą ograniczania zgorzeli siewek jest działanie profilaktyczne:
 - przestrzegać właściwego płodozmianu na rozsadniku lub stosować podłoże wolne od patogenów,
 - do siewu stosować tylko nasiona pozyskiwane z pewnego źródła,
 - przed siewem nasiona zaprawiać stosując zaprawy zawierające substancje aktywne należące do ditiokarbaminianów.

Dobór odmian

- W literaturze brakuje danych o występowaniu odmian odpornych lub tolerancyjnych na zgorzel siewek kalafiora.



Siewki kalafiora zainfekowane przez kompleks patogenów powodujących zgorzel siewek
(fot. J. Sobolewski)



Kielkujące nasiona kalafiora porażone przez kompleks patogenów powodujących zgorzel siewek
(fot. J. Sobolewski)

2. Czarna zgnilizna kapustnych

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest: *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen poraża kapustę, kalafior, kalarepę oraz chwasty z rodziny kapustowatych (rzodkiew świrzepa, tasznik pospolity, gorczyca czarna). Choroba jest notowana na całym świecie
- Liście. Obserwuje się miejscowe porażenie na brzegach liści, gdzie tkanka staje się z czasem charakterystyczną plamą o kształcie litery 'V'. Szerniałe unerwienie liści może przechodzić z porażonego liścia na szypułkę, gdzie można dostrzec pociemniałą tkankę przewodzącą.
- Róża. Niekiedy widoczna jest infekcja wiązek przewodzących, sięgająca w głąb róży kalafiora. Na przekroju widoczne są czerniejące wiązki naczyniowe.

Z jaką inną chorobą można pomylić

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

Diagnostyka laboratoryjna

- W celu identyfikacji sprawcy choroby, próbkę zawierającą fragment porażonej tkanki należy przekazać do odpowiedniej placówki zajmującej się diagnostyką chorób bakteryjnych roślin.

Warunki rozwoju choroby

- W okresie deszczowej pogody lub na plantacjach często nawadnianych przy temperaturze 27-30°C objawy choroby mogą pojawić się już po 10-12 dniach od zakażenia.
- W okresie wegetacji bakteria wnika przez wszelkie zranienia tkanki oraz naczynia wodne (hydatody) znajdujące się na brzegach liści.
- Bakteria zimuje na resztkach poźniwnych roślin w glebie i może przetrwać przez dwa lata. Poraża wiele chwastów kapustowatych, m.in. dziką rzodkiew i gorczycę czarną.
- Pierwotne źródło infekcji stanowią także nasiona. Znane są dwa rodzaje przenoszenia się bakterii z nasionami-wewnątrz okrywy nasiennej oraz na jej powierzchni.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych.

- Przez cały okres wegetacji na próbie 50 roślin, w 3-4 miejscach na plantacji prowadzić obserwacje w poszukiwaniu żółknących plam na brzegach.
- Obserwacje nasilenia choroby prowadzić także w okresie wegetacji w polu w 3-4 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin.
- Wysiewać nasiona zdrowe i wysokiej jakości po zaprawieniu chemicznym.
- Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania roślin w polu, tj. zachować 3-4 letnią przerwę w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku.

- Miejsca produkcji rozsad lokalizować z dala od plantacji roślin kapustowatych, zimujących w polu.
- Do produkcji rozsad używać podłoża pozbawionego patogenu, sugeruje się dezynfekcję termiczną lub chemiczną.

Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać dostępne, (jeśli istnieją) odmiany odporne lub tolerancyjne.



Objawy charakterystycznej plamistości na brzegu liści kalafiora (fot. J. Sobolewski)



Czernienie wiązek przewodzących kalafiora spowodowane przez *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (fot. J. Sobolewski)

3. Kila kapusty

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest pierwotniak *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogen atakuje ponad 200 gatunków roślin, przeważnie jednak pospolite chwasty kapustowate.
- Liście. Więdną i zamierają razem z porażoną rośliną.
- Róża. Zasychanie i zahamowanie wzrostu.
- System korzeniowy. Sprawca choroby atakuje system korzeniowy. Infekuje najpierw komórki włosnikowe, skąd następnie wnika do wewnętrznych warstw korzeni. Porażone komórki powiększają się i nadmiernie dzielą, a po kilkunastu dniach od infekcji widoczne są już charakterystyczne wyrośla. Komórki te nie funkcjonują prawidłowo.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na kalafiorze, z uwagi na bardzo charakterystyczne oznaki etiologiczne tj. wyrośla na korzeniach.

Diagnostyka laboratoryjna

- Objawy choroby są tak znamienne, że rzadko dochodzi do konieczności dokonywania analizy z wykorzystaniem mikroskopu. W Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach dokonuje się analizy podłoża przeznaczonego do produkcji kapustowatych (w tym kalafiora) na zawartość propagul *P. brassicae*. W przypadku obecności zarodników sprawcy w ilości powodującej infekcję roślin, zaleca się nie przeznaczać badanego podłoża do produkcji kapustowatych.

Warunki rozwoju choroby

- Rozwojowi choroby sprzyja zakwaszona gleba, wysoka wilgotność oraz temperatura przy optimum 22-25°C. W temperaturze gleby poniżej 15°C infekcja korzeni przebiega bardzo powoli, lub do niej nie dochodzi.
- *Plasmodiophora brassicae* wytwarza zarodniki płytkowe, które łatwo rozprzestrzeniają się w wilgotnej glebie. Mogą one również przedostawać się do cieków drenarskich, rowów odwadniających i wraz z wodą transportowane są na duże odległości.
- Choroba występuje na wszystkich typach gleb, w szczególności na lekkich piaskach gliniastych. Na glebach torfowych (torfy niskie), choroba występuje endemicznie porażając dziko rosnące rośliny kapustowate.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Pierwsze objawy choroby mogą pojawić się w fazie produkcji rozsady (skala BBCH 1/13), dlatego też w tym czasie należy szczególnie dokładnie obserwować wszelkie więdnienia czy zahamowanie wzrostu roślin.
- Obserwacje nasilenia choroby przeprowadzić także w okresie wegetacji w polu (skala BBCH 1/19) w 3-4 miejscach na plantacji na próbie 30 roślin.
- Porażenie korzenie rozsady w ilości nawet do 1% roślin z objawami choroby eliminuje rośliny do wysadzenia w pole.
- Nie należy używać do produkcji rozsady substratu torfowego zakażonego patogenem.
- Opracowana jest integrowana metoda ochrony kalafiora przed kiłą kapusty.
 - Na tym stanowisku obowiązuje 4-5 letni płodozmian w uprawie kapustowatych na tym samym stanowisku.
 - Należy wapnować gleby kwaśne (pH poniżej 6,0) nawozami zawierającymi formę tlenkową lub wodorotlenkową.
 - Należy usuwać z pola porażone korzenie roślin przed ich zmacerowaniem.
 - Należy uprawiać rośliny przedplonowe, naturalnie przyspieszające zanikanie zarodników przetrwalnikowych *P. brassicae*: por, pomidory, fasola, ogórki, owies, gryka.
 - Zabiegi profilaktyczne: chemiczne odkażanie gleby na rozsadnikach w tunelach foliowych, inspektach oraz ziemi do produkcji doniczek.
 - Analiza próbek gleby z pól rozsadników oraz substratów torfowych na obecność *P. brassicae*.
 - Należy podlewać rozsady przed lub po sadzeniu w pole zalecanymi środkami a także profilaktycznie stosować dogłębowo zalecane środki metodą opryskiwania powierzchni gleby.

–

Dobór odmian

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



Objawy kiły kapusty na korzeniach rozsady kalafiora (fot. J. Sobolewski)



Objawy kiły kapusty na kalafiorze w polu (fot. J. Sobolewski)

4. Czerń krzyżowych

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby są grzyby: *Alternaria brassicae*, (Berkeley) Saccardo, *A. brassicicola* Schweinitz), *A. alternata* (Fries) Keissler

Występowanie i objawy chorobowe

- Patogeny występują powszechnie na roślinach z rodzaju *Cruciferae*.
Objawy mogą pojawić się już w fazie siewek powodując ich zgorzel. Choroba głównie pojawia się w okresie kwitnienia roślin i w dalszym etapie wzrostu powodując zgorzel podstawy głęba kalafiora i brązowienie róż kalafiora.
- Liście. Zwykle porażeniu ulegają dolne, starsze liście roślin. Tworzą się różnej wielkości, koncentryczne, ciemno zabarwione plamy, często otoczone żółtawą obwódką. Powierzchnię ich pokrywa warstwa mączystego, ciemnobrązowego nalotu zarodników. Plamy są współśrodkowe, strefowane.

Z jaką inną chorobą można pomylić

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

Diagnostyka laboratoryjna

- Wskazane jest pobrać chore liście z plamami i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Patogen zimuje najczęściej w resztkach poźniwnych roślin pozostawionych po zbiorze na polu, a także w chwastach z rodziny kapustowatych, stanowiących jedno z ważniejszych źródeł rozprzestrzeniania się tej choroby. Również nasiona mogą zawierać zarodniki sprawcy choroby.
- W okresie wegetacji zarodniki konidialne grzyba przenoszone są przez wiatr i wodę.
- Dla rozwoju patogenu optymalna temperatura powietrza wynosi 20-27°C, a okres stałego zwilżenia rośliny, – co najmniej 5 godzin, z kolei wilgotność powietrza od 95 do 100%, utrzymująca się przez 18-20 godzin.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 3-4 dni w okresie wegetacji.
- Lustrację prowadzić na polu obserwując czy na liściach nie ma ciemnych plamek na górnej stronie liści, zwłaszcza starszych. W pierwszej kolejności należy przeglądać dostępne odmiany bardzo podatne i podatne.

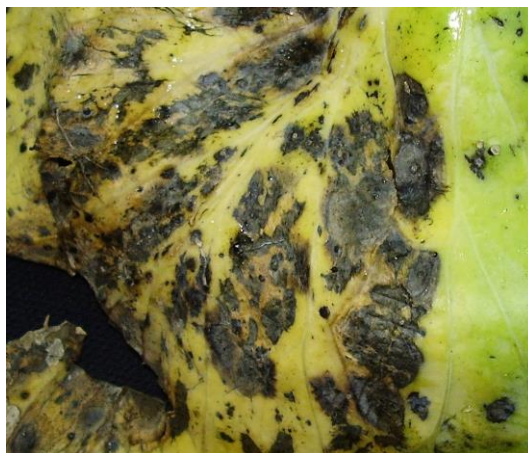
- Do ochrony należy przystąpić, gdy 1-3% roślin wykazuje objawy choroby w postaci pojedynczych plamek.
- Po zbiorze roślin z pola należy przeprowadzić głęboką orkę w celu wyniszczenia form zimujących sprawcy choroby
- Zagrożenie chorobą zwykle występuje pod koniec lipca. W przypadku sygnalizacji choroby czy pojawienia się pierwszych objawów należy wykonać zabieg środkami z grupy strobiluryn, triazole + strobiluriny, aniliny + strobiluriny, aniliny + triazole lub biologiczne. Opryskiwać rośliny na początku tworzenia się róż lub po wystąpieniu pierwszych objawów choroby. Kolejne zabiegi realizować co 7 dni.

Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać dostępne, (jeśli istnieją) odmiany odporne lub tolerancyjne na czerni krzyżowych.



Objawy czerni krzyżowych na rozsadzie kapusty pekińskiej. (fot. J. Sobolewski)



Objawy czerni krzyżowych na liściu kalafiora - zarodnikowanie grzyba.

(fot. J. Sobolewski)

5. Mączniak rzekomy kapustnych

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest organizm grzybopodobny *Hyaloperonospora parasitica* (Pers.) Constant.

Występowanie i objawy chorobowe

- Choroba występuje powszechnie w rejonach uprawy warzyw kapustowatych, zwłaszcza w okresach jesiennej uprawy kalafiorów i brokułów.
- Siewki. Porażone siewki w szybkim tempie ulegają zamieraniu.
- Liście. Objawy w postaci oliwkowożółtych plam widoczne są na górnej stronie dolnych liści. W obrębie tych przebarwień, ale na dolnej stronie blaszki liściowej, widoczny jest obfity białoszary nalot zarodników konidialnych. Porażone liście opadają.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na kalafiorze.

Diagnostyka laboratoryjna

- Wskazane jest pobrać chore liście z plamami i przekazać do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Porażeniu siewek sprzyjają zbyt duże zagęszczenie roślin w okresie produkcji rozsady i brak światła. W polu, chorobie sprzyja chłodna i wilgotna pogoda, oraz temperatura od 8 do 16 °C nocą i poniżej 23 °C w ciągu dnia.
- Kuliste oospory o średnicy 26– 45 µm. są źródłem infekcji pierwotnej. Infekują rośliny poprzez korzenie.
- W okresie wegetacyjnym na nadziemnych częściach roślin wytwarzane są zarodniki sporangialne, które dokonują infekcji wtórnych. Roznoszone są przez wiatr.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, w okresie od początku produkcji rozsady. co 3-4 dni.
- Lustrację prowadzić w mnożarce obserwując, czy na liściach nie ma nieregularnych żółtawych plam. W pierwszej kolejności należy przeglądać odmiany bardzo podatne i podatne.

- Do ochrony należy przystąpić, gdy 1-5% roślin wykazuje objawy choroby w postaci pojedynczych plamek.
- Należy wysiewać nasiona zaprawione środkami grzybobójczymi.
- Nie dopuszczać do nadmiernego nawadniania.
- Należy opryskiwać rośliny w okresie zagrożenia chorobą, profilaktycznie lub bezpośrednio po zaobserwowaniu symptomów choroby dopuszczonymi fungicydami z grupy ftalanów + strobilurin, w okresie produkcji rozsady i po wysadzeniu na pole. Dopuszcza się dwa zabiegi w sezonie.

Dobór odmian

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



Objawy mączniaka rzekomego na liściu kalafiora – spodnia strona (Fot. J. Sobolewski)



. Objawy mączniaka rzekomego na liściu kalafiora – górna strona (fot. J. Sobolewski)

6. Szara pleśń

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Botrytis cinerea* Persoon

Występowanie i objawy chorobowe

- Grzyb powszechnie występuje w uprawach warzyw. Jest polifagiem porażającym wiele gatunków roślin warzywnych.
- Zimuje w formie grzybni, sklerocjów i konidiów w glebie na resztkach zamierających części roślin. Może przeżywać też na narzędziach uprawowych, konstrukcjach przechowalni i na nasionach.
- Patogen rozwija się intensywnie w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i w temperaturze 15-20°C. Sprzyja mu także mała ilość światła, osłabienie roślin innymi chorobami, niedobór wapnia i potasu w glebie.

Warunki rozwoju choroby

- Siewki. Patogen jest jednym ze sprawców zgorzeli siewek. Porażone siewki szybko zamierają.
- Liście. Na liściach początkowo tworzą się rozległe wodniste plamy, z czasem pokrywają się szarym nalotem zarodnikującej grzybni.
- Róże. Patogen powoduje lokalne porażenia róż, tkanka staje się wodnista, obecny jest też charakterystyczny nalot trzonków konidialnych z zarodnikami.

Z jaką chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą, ze względu na charakterystyczne oznaki etiologiczne tj. szaro-beżowy, pylący nalot grzybni i zarodników konidialnych.

Diagnostyka laboratoryjna

- Wskazane jest pobranie chorych liści lub róż z plamami i przekazanie ich do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego, np. Instytutu Ogrodnictwa, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Optymalna temperatura rozwoju grzyba wynosi 18-20°C, natomiast infekcje róż mogą zachodzić nawet w temperaturze 0°C. Zarodniki roznoszone są przez wiatr i wodę.
- Wysoka wilgotność powietrza sprzyja rozwojowi choroby.
- Podczas jednego sezonu wegetacyjnego może wystąpić kilka pokoleń stadium konidialnego grzyba.

Terminy lustracji i zabiegów ochrony

- Pierwsze objawy choroby mogą wystąpić w fazie tworzenia róż w polu. Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzać w okresie przedzbiorczym, co 4 dni na 4 próbach po 50 sztuk roślin losowo wybranych na polu.
- Po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych lub po pojawieniu się komunikatu o zagrożeniu chorobą poleca się zabiegi fungicydami z grup: ftalany + strobiluryny, anilidy + triazole, oraz środkami biologicznymi.

Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać dostępne (jeśli istnieją) odmiany odporne lub tolerancyjne na szarą pleśń



Objawy szarej pleśni na różach kalafiora (fot. J. Sobolewski)



Zarodnikująca grzybnia *B. cinerea* na porażonej, zmacerowanej tkance liścia kalafiora

(fot. J. Sobolewski)

7. Zgnilizna twardzikowa

Czynnik sprawczy

Sprawcą choroby jest grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Lib.) de Bary

Występowanie i objawy chorobowe

- *Sclerotinia sclerotiorum* jest polifagiem, dlatego stanowi powszechne źródło infekcji.
- Objawy choroby są charakterystyczne w postaci białej, puszystej grzybni, w której formują się czarne sklerocja .
- Porażone tkanki roślin obumierają, w skrajnych przypadkach porażenia cała roślina zamiera.
- W Polsce zgnilizna twardzikowa na kalafiorze jest powszechnie obserwowana.
- Siewki. Patogen może powodować przedwzchodową lub powzchodową zgorzel siewek.
- Liście. Początkowo tworzą się wodniste plamy, z czasem pokrywają się białą puszystą grzybnią ze sklerocjami.
- Róże. Zwykle na fragmentach róży tworzą się wodniste plamy, z białą puszystą grzybnią.

Z jaką inną chorobą można pomylić

- Choroby nie można pomylić z żadną inną chorobą występującą na kalafiorze, niekiedy w początkowym etapie rozwoju choroby wodniste plamy mogą być podobne do objawów szarej pleśni (*Botrytis cinerea*). Z czasem wytworzenie białej, wojłokowatej grzybni z czarnymi sklerocjami świadczy o porażeniu roślin przez sprawcę zgnilizny twardzikowej.

Diagnostyka laboratoryjna

- Wskazane jest pobranie chorych liści lub róż z plamami i przekazanie ich do specjalistycznego laboratorium fitopatologicznego np. Instytutu Ogrodnictwa, Uniwersytetów Przyrodniczych, celem przeprowadzenia izolacji i identyfikacji czynnika chorobotwórczego.

Warunki rozwoju choroby

- Źródłem infekcji pierwotnej są zimujące w glebie sklerocja . Mogą bezpośrednio kiełkować w strzępkę grzybni, która poraża części nadziemne kalafiora. Ze sklerocjów wydostających się z gleby mogą wyrastać apotecja, na których tworzą się worki z zarodnikami workowymi, które zakażają rośliny.
- Grzyb może przenosić się z nasionami.
- Optymalna temperatura do rozwoju *S. sclerotiorum* mieści się w zakresie 10-18°C. Duża wilgotność gleby i powietrza a także niedobór światła sprzyjają chorobie.

Terminy lustracji i zabiegów ochronnych

- Obserwacje nasilenia objawów należy prowadzić systematycznie, co 3-4 dni od końca lipca, szczególnie w okresach deszczowych.

- Lustrację na polu należy prowadzić obserwując, czy na liściach lub różach nie ma wodnistych plam.
- Do ochrony należy przystąpić, jeśli przekazywany jest komunikat o zagrożeniu chorobą, lub gdy 1-3% roślin wykazuje na liściach objawy choroby w postaci pojedynczych plamek na liściach. Zastosowanie mają środki z grupy anilid + triazoli lub środki biologiczne.
- Nasiona należy zaprawiać środkami zawierającymi tiuram i karboksynę.
- Stosować trzyletnią przerwę w uprawie grochu na tym samym polu.

Dobór odmian

- Zaleca się uprawiać dostępne, (jeśli istnieją) odmiany odporne lub tolerancyjne na zgniliznę twardzikową



Objawy zgnilizny twardzikowej na porażonym liściu kalafiora (fot Jan Sobolewski)



Objawy zgnilizny twardzikowej u podstawy kapusty. Źródło: <https://plant-pest-advisory.rutgers.edu/vegetable-diseases-of-the-week-51713-2/>

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

1. Śmietka kapuściana - *Delia radicum* (L., 1758), muchówka (Diptera) z rodziny śmietkowatych (Anthomyiidae)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Kalafior i inne warzywa kapustowate.
- Uprawa warzyw kapustowatych na glebach piaszczystych sprzyja składaniu jaj przez samice śmietki kapuścianej.
- Larwy wiosennego pokolenia uszkadzają posadzoną do gruntu rozsadę warzyw kapustnych. Największe szkody wyrządzają na wczesnych odmianach kalafiora, kapusty głowiastej i pekińskiej, brokułu oraz rzodkiewki, kalarepy.
- Larwy kolejnej generacji mogą drążyć tunele w ogonkach liściowych, oraz róży.

Objawy żerowania

- Larwy wiosennego pokolenia uszkadzają korzenie oraz w szyjkę korzeniową, w wyniku czego dochodzi do żółknięcia i zamierania całych roślin. Larwy kolejnych generacji dodatkowo mogą drążyć tunele w ogonkach liściowych i róży.
- Uszkodzone warzywa gniją

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe wielkości 6 mm, barwy szarej z czarnymi szczecinkami.
- Jaja białe, podłużne składane po kilka sztuk do gleby tuż przy szyjce korzeniowej.
- Larwy beznogie, długości do 7 mm, barwy kremowej.
- Bobówka początkowo barwy jasnobrązowej, później brunatnieje.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwijają się 2-3 pokolenia.
- Zimują bobówki w glebie na głębokości od kilku do kilkudziesięciu centymetrów.
- Na przełomie kwietnia i maja, kiedy temperatura gleby osiąga 10 °C ma miejsce wylot much wiosennego pokolenia. W tym czasie muchówki odwiedzają kwitnące chwasty i rośliny uprawne w celu uzupełnienia braków pokarmowych.
- Samice muchówek składają jaja na szyjce korzeniowej roślin lub w jej sąsiedztwie pod grudkami ziemi.
- W maju ma miejsce masowy wylęg larw.

- Larwy następnych generacji występują aż do późnej jesieni (larwy letniego pokolenia żerują od połowy czerwca aż do połowy lipca). Jesienne pokolenie uszkadza rośliny w sierpniu i we wrześniu.
- Muchówki kolejnego pokolenia wylatują w drugiej połowie lipca i w sierpniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Monitorowanie szkodnika przeprowadza się przy pomocy pułapek zapachowych.
- Na plantacjach wczesnych warzyw kapustnych ustawiamy pułapki od połowy pierwszej dekady kwietnia do połowy pierwszej dekady maja.
- Na plantacjach późnych odmian warzyw kapustnych pułapki ustawiamy od połowy lipca do połowy pierwszej dekady września.

Próg zagrożenia

- W przypadku zastosowania pułapek zapachowych: odłowienie powyżej 2 muchówek dziennie przez 2 kolejne dni.
- W przypadku lustracji upraw na obecność jaj śmietki kapuścianej w pobliżu nasady szyjki korzeniowej, stwierdzenie powyżej 10 jaj na 10 kolejnych roślinach.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- Nie jest wskazane uprawianie kalafiorów po roślinach należących do rodziny kapustowatych,
- Plantacji nie należy zakładać przy kwitnących, miododajnych uprawach np. lucernie, koniczynie, rzepaku, ponieważ samice odżywiają się m.in. nektarem tych roślin.
- Przez cały okres wegetacyjny konieczne jest niszczenie chwastów.
- Zachwaszczone plantacje kalafiorów są częściej atakowane przez śmietkę niż plantacje odchwaszczone, dlatego należy niszczyć chwasty. Muchówki gromadzą się na kwitnących chwastach i żywią się ich nektarem.
- W okresie wegetacji należy zapewnić optymalny rozwój roślinom przede wszystkim poprzez prawidłowe i terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych.
- Duże znaczenie ma uprawa gleby (orka zimowa i wiosenna, bronowanie, kultywatorowanie, obsypywanie itp.), ponieważ znajdujące się tam poczwarki śmietki

podczas wykonywania wspomnianych zabiegów są wyrzucane na powierzchnię gleby, a następnie zjadane są przez ptaki lub giną w niskiej temperaturze.

- Z uwagi na dużą szkodliwość śmietki kapuścianej dla kalafiorów należy również stosować chemiczne zwalczanie przy pomocy zalecanych do IP środków ochrony roślin.



Śmietka kapuściana - *Delia radicum* Źródło:

<http://www.commanster.eu/commanster/Insects/Flies/SpFlies/Delia.radicum.html>



. Objawy żerowania śmietki kapuścianej Źródło: <http://magazin-horticol.ro/blog-magazin-horticol/musca/>

2. Mszyce (*Aphididae*)

Na kalafiorze mogą występować trzy gatunki mszyc: mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*), mszyca *Lipaphis erysimi* i mszyca brzoskwiniowa (*Myzus persicae*). Najczęściej i najliczniej pojawia się mszyca kapuściana.

Mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae* L.) należy do pluskwiaków równoskrzydłych (Homoptera), jest gatunkiem jednodomnym .

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Rzepak jary i ozimy, gorczyca oraz wczesne odmiany warzyw kapustnych. Latem późne odmiany warzyw kapustnych.
- Szkodnik ten jest szczególnie groźny w uprawach kalafiora w okresie wzrostu rozsady i zawiązywania się róż. Wówczas dochodzi do uszkodzenia stożka wzrostu i nie wykształcania się róż.
- Mszyca kapuściana jest wektorem wirusów porażających warzywa kapustne np. Cauliflower mosaic virus (CaMV).

Objawy żerowania

- Osobniki dorosłe i larwy zebrane w dość liczne grupy tzw. kolonie żerują na liściach i wysysają sok z floemu rośliny.
- Mszyca kapuściana powoduje deformacje i żółtienie liści kalafiora. Na starszych roślinach może dojść do zaginania liści i powstawania nabrzemień o jasnym zabarwieniu.
- Silnie opanowane rośliny są zahamowane we wzroście, a nawet zasychają
- Zasiedlone przez mszyce róże tracą wartość handlową.

Rozpoznanie szkodnika

- Dzieworódki bezskrzydłe długości 2-2,6 mm, barwy zielonożółtej z dwoma rzędami ciemnych plamek na stronie grzbietowej odwłoka, ciało pokryte szarobiałym, nalotem woskowym. Syfony krótsze od ogonka. Ogonek kształtu stożkowatego z 7-8 włoskami.
- Dzieworódki uskrzydłone długości 2-2,4 mm, głowa, tułów i nogi ciemnobrunatne, odwłok zielony z ciemnymi plamkami. Ciało pokryte słabym, popielatym nalotem woskowym. Syfony krótkie i ciemne. Czułki krótsze od ciała. Skrzydła długie i przezroczyste.
- Jaja owalne, długości ok. 0,5 mm, barwy czarnej, błyszczące.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija się 6-8 pokoleń w zależności od warunków pogodowych.
- Zimują jaja na resztkach warzyw kapustnych i innych roślinach żywicielskich.
- Wiosną z jaj wylęgają się larwy, które przekształcają się w bezskrzydłe dzieworódki zdolne do wydania potomstwa - rodzenia larw.
- Na początku czerwca pojawiają się dzieworódki uskrzydłone, które przemieszczają się na inne rośliny tego gatunku oraz przelatują na inne rośliny żywicielskie, gdzie rozwijają się kolejne pokolenia.

- Na przełomie sierpnia i września pojawia się pokolenie płciowe, którego samice po zapłodnieniu składają jaja zimowe.

Monitorowanie występowania szkodnika i próg zagrożenia

- Mszycę kapuścianą wykrywa się na roślinach, przeglądając liście kapusty po obydwu stronach.
- Lustrację plantacji kalafiora należy prowadzić od momentu wysadzenia rozsady aż do zbioru kalafiora w odstępach tygodniowych, przeglądając 50 losowo wybranych roślin na polu do 1ha.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie średnio 6 szt. mszyc na roślinę lub 60 mszyc na 10 kolejnych roślinach (liczba obserwacji: 3-5 w zależności od powierzchni uprawy).

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- Po zbiorze plonu niszczyć lub głęboko przyorać resztki poźniwne, na których zimują jaja mszyc.
- Zwalczanie chwastów żywicielskich, na których mogą zimować jaja oraz rozwijają się mszyce
- W momencie pojawienia się mszyc należy rozpocząć opryskiwanie roślin środkami mszycobójczymi, powtarzając zabiegi w miarę potrzeby
- Zwalczanie chemiczne przeprowadzać w ciągu dwóch tygodni po zauważeniu pierwszych kolonii szkodnika, aby nie niszczyć wrogów naturalnych m.in. pasożytniczej błonkówki (*Diaeretiella rapae*), larw złotooków i biedronek.



Objawy zerowania mszycy na kapuście Źródło: <http://www.molloyag.co.nz/agri-view/brevicoryne-brassicae>

3. Pchełki (*Phyllotreta* spp.)

Na kalafiorze mogą występować cztery gatunki pchełek: pchełka smużkowana (*Phyllotreta nemorum*), pchełka falistosmuga (*Phyllotreta undulata*), pchełka czarna (*Phyllotreta atra*), pchełka czarnonoga (*Phyllotreta nigripes*)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Rośliny uprawne i dziko żyjące z rodziny kapustowatych.
- Największe szkody pchełki wyrządzają przy ciepłej, suchej i słonecznej pogodzie. Szczególnie groźne są dla młodych roślin.

Objawy żerowania

- Chrząszcze wygryzają liczne drobne otwory w liściach, co powoduje zmniejszenie powierzchni asymilacyjnej oraz utratę znacznej ilości wody.
- Przy masowym wystąpieniu rośliny więdną, liście brązowieją i zamierają.

Rozpoznanie szkodnika

- Są to małe skaczące chrząszcze. Najczęściej występują: pchełka smużkowana (*Phyllotreta nemorum*) - długości 3 mm, czarna, metalicznie błyszcząca z dwoma, jednakowej szerokości żółtymi paskami na grzbietowej stronie ciała,
- Pchełka falistosmuga (*Phyllotreta undulata*) -długości do 2 mm, czarna z dwiema falistymi, na końcu szerszymi, żółtymi smugami od strony grzbietowej,
- Pchełka czarna (*Phyllotreta atra*) - długości do 2,5 mm, koloru czarnego,
- Pchełka czarnonoga (*Phyllotreta nigripes*) - długości do 2,5mm, koloru metaliczno zielonego.

Zarys biologii

- Wszystkie opisane gatunki zimują w stadium chrząszcza pod resztkami roślin lub grudkami ziemi, na miedzach, rowach w pobliżu miejsca żerowania.
- Wiosną, po wyjściu z kryjóWKi początkowo żerują na chwastach z rodziny kapustowatych, a potem przenoszą się na uprawne rośliny kapustowate.
- W lipcu pojawia się nowe pokolenie chrząszczy, które po krótkim żerowaniu przechodzi na zimowanie.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustracja plantacji kalafiora

- W przypadku wystąpienia 2-4 chrząszczy na 1 m² uprawy należy wykonać zabieg jednym z zalecanych do IP środków ochrony roślin.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- Niszczenie chwastów z rodziny kapustowatych przed siewem lub sadzeniem, zapobiega rozprzestrzenianiu się chrząszczy. W przypadku wystąpienia 2-4 chrząszczy na 1 m² uprawy należy wykonać zabieg jednym z zalecanych do IP środków.
- Podczas wykonywania zabiegu opryskiwania należy zwrócić uwagę na brzeżne części pola, najsilniej atakowanych przez szkodnika.
- Opóźnianie zabiegu może w krótkim czasie doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.



Objawy żerowania *Phyllotreta* spp Źródło: <https://www.nexles.com/articles/cauliflower-brassica-oleracea-var-botrytis-treatments-common-diseases-pests-vegetable/attachment/minolta-dsc/>

4. Tantniś krzyżowiaczek *Plutella xylostella* motyl (*Lepidoptera*) z rodziny tantnisiowatych (*Plutellidae*)

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Motyl zasiedla przede wszystkim rośliny z rodziny kapustowatych, a głównie z rodzaju *Brassica*. Poza kalafiozem, między innymi kapustę głowiastą białą, kapustę pekińską.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice początkowo żerują wewnątrz liści, starsze zeskrobuja skórę i miąższ liścia, w wyniku czego powstają okienka. Przy dużym nasileniu szkodnika następuje całkowite zniszczenie liści.

- Gąsienice mogą także uszkadzać stożek wzrostu, prowadząc do braku róż.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle długości 9 mm, o rozpiętości skrzydeł 12-15 mm. Przednie skrzydła barwy szarobrazowej z białą falistą smugą wzdłuż ich tylnego brzegu. W stanie spoczynku widać 2 lub 3 plamy w kształcie diamentu. Skrzydła tylne barwy szarej z charakterystycznymi długimi frędzlami.
- Jaja owalne, spłaszczone, o wymiarach 0,44x0,26 mm, barwy żółtej lub jasnozielonej, składane na liście pojedynczo lub w małe grupy, po 2-10 sztuk.
- Gąsienice osiągają długość 10-12 mm, ciało segmentowane pokryte drobnymi szczecinkami, barwy zielonej. Zaniepokojone wykonują gwałtowne ruchy i charakterystycznie wyginają ciało w podkówkę.
- Poczworka długości 5-6 mm, początkowo barwy różowawo-białej lub różowawo-żółtej, przed wylotem motyla brązowa, kremaster z hakowatego kształtu wyrostkami. Poczworka umieszczona w luźnym, siateczkowatym oprzędzie.

Zarys biologii

- W ciągu roku pojawiają się 3-4 pokolenia szkodnika.
- Zimują poczworki na resztkach roślin uprawnych lub chwastach.
- Pierwsze motyle pojawiają się w kwietniu.
- Samice składają jaja początkowo na chwastach z rodziny kapustowatych, a kolejnego pokolenia na warzywach kapustnych. Jajo rozwija się przez 4-8 dni,
- Gąsienice żerują od czerwca do połowy września i przechodzą 4 stadia rozwojowe. Długość rozwoju gąsienicy wynosi 15-21 dni w zależności od temperatury

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Na podstawie lustracji w poszukiwaniu gąsienic.
- 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.
- Do określenia dynamiki lotu motyli należy stosować pułapki typu Delta białe lub przezroczyste z podłogą lepową albo pułapki kominowe lub wodne. Każdy rodzaj pułapek należy wyposażyć w atraktant płciowy zamknięty w polietylenowym pojemniku. Na powierzchni do 1 ha uprawy należy rozmieścić 1-3 pułapek ok. 30 cm nad roślinami. W sezonie atraktant należy zmieniać na nowy co 3-4 tygodnie.

- W oparciu o dynamikę lotu samców odławianych w pułapki, proponowany jest termin zabiegu 6-8 dni po maksymalnej liczbie odłowionych motyli. Pułapki należy kontrolować przynajmniej raz w tygodniu

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- W celu zniszczenia zimujących poczwerek należy po zbiorze roślin wykonać orkę głęboką.
- Konieczne jest zwalczanie chwastów, które wabią motyle.
- Zabieg opryskiwania należy przeprowadzić w okresie wylęgania się gąsienic.



Plutella xylostella

Źródło: <http://www.nbair.res.in/insectpests/Plutella-xylostella.php>

5. Bielinki

(*Pieris* spp.) - motyle (Lepidoptera) z rodziny bielinkowatych (Pieridae)

Na kalafiorze występuje bielinek kapustnik - *Pieris brassicae* (L., 1758) i bielinek rzepnik - *Pieris rapae* (L., 1758), przy czym częściej występuje bielinek kapustnik.

Bielinek kapustnik

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje głównie na kapuście, kalafiorze i rzepie, rzadziej na kapuście głowiastej czerwonej i rzodkiewce.
- Pierwsze gąsienice żerują głównie na chwastach z rodziny kapustowatych i tylko sporadycznie można spotkać je na roślinach uprawnych. Natomiast gąsienice kolejnego pokolenia, które występują w drugiej połowie lipca stanowią zagrożenie dla warzyw kapustnych.
- Chłodna i deszczowa pogoda na przełomie kwietnia i maja oraz lipca i sierpnia utrudnia motylom składanie jaj, przyczyniając się do zmniejszenia liczebności tego szkodnika.

- Ciepła, ale niezbyt sucha pogoda, sprzyja występowaniu tego szkodnika.

Rodzaj uszkodzeń

- Młode gąsienice żerują początkowo gromadnie na dolnej stronie liści, zeskrobując skórę i miękisz.
- Starsze gąsienice wygryzają w liściach liczne, duże i nieregularne dziury, co w końcowej fazie do tzw. gołożeru.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle o rozpiętości skrzydeł 55-70 mm, przy czym samice są większe. Górna strona skrzydeł biała z czarnym wierzchołkiem na przedniej parze, u samic dwie czarne plamki widoczne zarówno od góry jak i dołu skrzydeł. Dolna strona tylnej pary skrzydeł jasno żółta z szarym nalotem z wyjątkiem białego środka i podstawy przednich skrzydeł.
- Jaja kształtu butelkowanego, wysokości 1,4 mm, żeberkowane, barwy jaskrawożółtej, przed wylęgiem jaskrawo pomarańczowe, składane na liściu w złożach po 40-100 sztuk.
- Gąsienice dorastają do 45 mm, są barwy żółtozielonej z dużymi, czarnymi plamkami na ciele oraz żółtym pasem na grzbiecie i dwoma po bokach ciała.
- Poczworka długości 20 mm, stadium nie diapauzujące barwy jasnozielonej, stadium diapauzujące szarawobiałe z czarnymi i żółtymi plamkami.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują poczworki przytwierdzone do płotów, pni drzew, ścian budynków itp.
- Motyle pokolenia wiosennego pojawiają się pod koniec kwietnia i w maju i rozwój tego pokolenia przebiega na chwastach z rodziny kapustowatych i rzepaku.
- Motyle pokolenia letniego pojawiają się pod koniec lipca i w sierpniu i rozwój tego pokolenia przebiega na warzywach kapustnych.

5. W październiku gąsienice poszukują miejsc do przepoczwarzania i zimowania.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustracje upraw na obecność szkodnika od lipca do września.
- Stwierdzenie 3-4 złożów jajowych lub wykrycie 10 gąsienic na 10 kolejnych przeglądanych roślinach jest sygnałem do zwalczania.

Bielinek rzepnik

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje głównie na warzywach kapustnych, przede wszystkim kapuście głowiastej białej, kalafiorze

Rodzaj uszkodzeń

- Gąsienice żerują pojedynczo.
- Młode gąsienice początkowo zeskrobują skórę i miękisz liścia, a potem wygryzają duże dziury w liściach.
- Starsze gąsienice wgryzają się do róz kalafiora i zanieczyszczają je odchodami.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl o rozpiętości skrzydeł 40-60 mm, barwy białej. Na wierzchołku przedniej pary skrzydeł samic znajdują się dwie, okrągłe, ciemne plamki, u samców jedna plamka.
- Jaja kształtu wrzecionowatego, żeberkowane, długości ok. 1 mm, jasnożółte, składane pojedynczo na liściach.
- Gąsienice długości 30 mm, barwy zielonej z trzema żółtymi smugami na stronie grzbietowej, często przerywanymi, co sprawia, że każdym segmencie znajdują się 1-2 podłużnych plamek.
- Poczwaraka długości 18-20 mm, barwy zielonej, gdy zimuje na roślinie żywicielskiej, a szara lub różowa, jeżeli zimuje poza nią.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.
- Zimują poczwarki przytwierdzone do płotów, pni drzew lub ścian budynków.
- Motyle wiosennego pokolenia pojawiają się w maju i czerwcu i gąsienice tego pokolenia żerują zarówno na chwastach jak i na warzywach kapustnych.
- Samice składają jaja pojedynczo na dolnej stronie liści.
- W lipcu i sierpniu żerują gąsienice letniej generacji i te są szczególnie groźne dla roślin. Wygryzają one duże otwory w liściach oraz mogą żerować również w luźnych jeszcze główkach kapusty.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Lustracje upraw na obecność szkodnika od lipca do września.
- Progiem zagrożenia są 1-2 gąsienice na 10 kolejnych roślinach

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- W lipcu i sierpniu żerują gąsienice letniej generacji i te są szczególnie groźne dla roślin. Wygryzają one duże otwory w liściach oraz mogą żerować również w różach kalafiorów uszkadzając i zanieczyszczając je swoimi odchodami.

- Zwalczanie chwastów znacznie ogranicza liczebność szkodnika.



Pieris brassicae, złoża jaj.

Źródło: [https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Pieris_brassicae_eggs,_groot_koolwitje_eitjes_\(2\).jpg](https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Pieris_brassicae_eggs,_groot_koolwitje_eitjes_(2).jpg)

6. Piętnówki (*Hadeninae*)

Piętnówki to motyle z rodziny sówkowatych (Nuctuidae). Na kalafiorze występuje kilka gatunków piętnówek: piętnówka kapustnica - *Mamestra brassicae* (L., 1758), piętnówka brukiewka - *Lacanobia (Diataraxia) oleracea* (L., 1758), piętnówka chwastówka - *Anarta (Calocestra) trifolii* (Hufnagel, 1766), piętnówka rdestówka - *Melanchria persicariae* (L., 1761) oraz błyszczka jarzynówka - *Autographa gamma* (L., 1758). Najczęściej i najliczniej pojawia się piętnówka kapustnica.

Piętnówka kapustnica jest gatunkiem wielożernym, ale głównie występuje na roślinach z rodziny kapustowatych (Brassicaceae).

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Groźny szkodnik późnych odmian kalafiora. Gąsienice żerujące w lipcu i sierpniu są szczególnie groźne ze względu na możliwość drążenia głębokich chodników wewnątrz róż kalafiora.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice, bezpośrednio po wylęgnięciu się ze złoża jajowego, żerują gromadnie zeskrobując miękisz.
- W miarę dorastania rozpraszają się i żerują pojedynczo, wygryzając duże, nieregularne dziury w liściach. Niektóre z gąsienic wgryzają się do róż kalafiora, i zanieczyszczają je odchodami.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyl o rozpiętości skrzydeł 40 mm, barwy szarobrazowej. Na przedniej parze skrzydeł znajdują się kształtu nerkowatego, ciemne plamy z jasnym obrzeżeniem.

- Jaja składane na dolnej stronie liści w grupy, od kilkunastu do kilkudziesięciu sztuk. Jajo jest kształtu półkolistego, żeberkowane, początkowo białe, potem fioletowo-szare.
- Gąsienice o zmiennym ubarwieniu w zależności od stadium rozwoju: młodsze gąsienice barwy zielonej, starsze ciemnobrunatne, z jasną smugą wzdłuż grzbietu.
- Poczwarka długości 20-24 mm, barwy czerwono-brunatnej, błyszcząca, kremaster złożony z dwóch wyrostków zakończonych główkowato.

Zarys biologii

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

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Wylot pierwszych motyli i ich dynamikę lotu obserwuje się na pułapkach typu Delta białych lub przezroczystych z podłogą lepową lub na pułapkach kominowych. Każdy rodzaj pułapek należy wyposażyć w atraktant płciowy zamknięty w gumowym nośniku barwy czerwonej. Na powierzchni do 1 ha uprawy należy rozmieścić 1-3 pułapek ok. 30 cm nad roślinami. Atraktant należy zmieniać na nowy co 3-4 tygodnie.
- Składanie jaj i rozwój gąsienic obserwuje się bezpośrednio na roślinach.
- Próg zagrożenia wynosi dla odmian wczesnych kalafiora: 4-5 gąsienic na 100 roślin wybranych losowo na polu.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- W celu zniszczenia zimujących poczwarek należy po zbiorze roślin wykonać orkę głęboką.
- Konieczne jest zwalczanie chwastów, które wabią motyle.
- Zwalczanie należy rozpocząć w okresie wylęgania się i żerowania najmłodszych stadiów rozwojowych gąsienic.
- Nie wolno opóźniać wykonania zabiegu, gdyż po wgryzieniu się do róz są praktycznie "niedostępne" dla środków.



Żerowanie piętnówki kapustnicy

Źródło: <http://www.ipernity.com/doc/wimmera.wildlife/17432343/in/keyword/1356035/self>

7. Mączlik warzywny - *Aleyrodes proletella* L., 1758

Mączliki należą do pluskwiaków (Hemiptera) rodziny mączlikowatych (Aleyroidae). Mączlik warzywny jest gatunkiem pochodzenia europejskiego, który rozprzestrzenił się na całym świecie.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Występuje na roślinach należących do różnych rodzin botanicznych, między innymi do astrowatych, wilczomleczowatych, jaskrowatych, makowatych, ale przede wszystkim do rodziny kapustowatych.
- W ostatnich latach stał się groźnym szkodnikiem kalafiora, brukselki, brokuła, kapusty włoskiej, jarmużu, a także kapusty głowiastej białej.

Rodzaj uszkodzeń

- Osobniki dorosłe i larwy żerują na dolnej stronie liści, gdzie odżywiają się sokiem rośliny.
- Podczas żerowania wydalają rosę miodową, która zanieczyszcza liście, a rozwijające się na niej grzyby sadzakowe ograniczają asymilację.
- Rosliny są zanieczyszczone jajami i larwami szkodnika.

Rozpoznanie szkodnika

- Osobniki dorosłe o długości 1,5-2 mm i rozpiętości skrzydeł ok. 3 mm. Skrzydła posiadają jedną żyłkę pośrodku i są barwy białej z ciemnymi plamkami pośrodku skrzydeł. Głowa i tułów są ciemne, odwłok żółtawy i pokryty białym pudrem woskowym
- Samica składa do 150 jaj. Są one po złożeniu są kremowe, ale po kilku dniach ciemnieją.

- Larwy przechodzą cztery stadia rozwojowe; stadium I larw jest owalne, płaskie, posiada trzy par nóg i ciało jest przezroczyste z żółtą zawartością. Ostatnie IV stadium larwalne zwane puparium ma czerwone oczy, jest znacznie grubsze od młodszych stadiów.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija się 3-5 pokoleń.
- Zimują osobniki dorosłe na chwastach, głównie glistniku, jaskółczym ziele
- Wiosną na chwastach rozwija się 1-2 pokolenia i osobniki dorosłe tych pokoleń przelatują na warzywa kapustne.
- Samice składają jaja na dolną stronę liści w okręgi.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Do wykrywania pierwszych osobników dorosłych na uprawę warzyw kapustnych należy stosować żółte tablice lepowe, które umieszcza się pionowo ok. 1 m nad roślinami.
- W celu określenia potencjalnego nalotu na uprawę, należy sprawdzić zasiedlenie przez mączlika roślin żywicielskich otaczających uprawę, a przede wszystkim glistnik jaskółcze ziele i obrzeże pól z uprawą rzepaku.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- Głównym zabiegiem ograniczającym występowanie mączlika warzywnego jest niszczenie chwastów – roślin żywicielskich, jako źródła szkodnika na polu uprawnym i w jego otoczeniu.
- Do uprawy należy dobierać gatunki i odmiany warzyw kapustnych tolerancyjne na żerowanie, zarówno osobników dorosłych, jak i larw.
- Do zwalczania wymagana jest seria zabiegów niszczących osobniki dorosłe, aby nie dopuścić do złożenia jaj przez samice i wylęgu larw.
- Istnieją dwie możliwości zwalczania mączlika warzywnego: podczas produkcji rozsady, albo opryskiwanie rozsady po wysadzeniu w pole środkami ochrony roślin zarejestrowanymi na danego szkodnika w uprawie kalafiora.



Aleyrodes proletella i złoża jaj. Źródło: https://en.wikipedia.org/wiki/Aleyrodes_proletella

8. Rolnice

Rolnicami nazywa się gąsienice motyli nocnych, należących do rodziny sówkowatych (Noctulidae) z bardzo licznej rodziny Agrotinae.

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Gąsienice te są wielożerne i żerują na wielu gatunkach roślin zielnych i drzewiastych.
- W uprawie warzyw najczęściej występują: rolnica zbożówka, rolnica gwoździówka, rolnica tasiemka, rolnica czopówka i rolnica panewka. Są bardzo szkodliwe – jedna gąsienica może zniszczyć od kilku do kilkunastu roślin.

Objawy żerowania

- Młode gąsienice żerują w dzień na nadziemnych częściach roślin, uszkadzają liście, zmniejszając ich powierzchnię asymilacyjną lub podcinają szyjkę korzeniową wschodzących roślin, wskutek czego następuje ich zamieranie.
- Starsze gąsienice w ciągu dnia kryją się w glebie, a nocą wychodzą na powierzchnię i podgryzają szyjkę korzeniową, co prowadzi do przewracania się roślin. Osłabiają też rośliny podgryzając ich korzenie.
- Podcinanie wschodzących roślin prowadzi do placowego wypadania roślin (tzw. „łysin”) na polu, spotykanego najczęściej wiosną.

Z czym można pomylić

- Pomylić można z objawami żerowania pędraków – larw chrząszczy z rodziny żukowatych.
- Pędraki uszkadzają podziemne części roślin uprawnych
- W celu zidentyfikowania sprawcy uszkodzeń roślin należy z pola o powierzchni 1 ha pobrać 32 próbki gleby, każda o wymiarach 25x 25 cm i głębokości 30 cm i przesiać glebę przez sito.

Rozpoznanie szkodnika

- Motyle rolnic są średniej wielkości, krępe, mają brązowy tułów i zazwyczaj jaśniejszy, silnie segmentowany odwłok. Skrzydła są w odcieniach od jasnego beżu do szarobrunatnego, o rozpiętości 25-45 mm w zależności od gatunku. Przednie skrzydła są zazwyczaj ciemniejsze z charakterystycznym wzorem, zaś tylne jaśniejsze, przeważnie jednolitej barwy.
- Gąsienice są walcowate i grube, długości 30-50 mm, o różnej barwie ciała, ale najczęściej szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. W czasie spoczynku zwijają się w kłębek.
- Poczwarzka jest typu wolnego, barwy czerwono-brunatnej, a na końcu ciała znajdują się wyrostki tworzące kremaster.

Rolnica zbożówka – *Agrotis segetum* (Denis & Schiffemüller, 1775)

- Powszechnie występuje na terenie całego kraju i jest sprawcą ponad 90% uszkodzeń w uprawach warzywnych.
- Gąsienice są długości 45-50 mm, barwy ciemnooliwkowej z ciemniejszymi liniami wzdłuż grzbietu.
- Gąsienice żerują w dwóch okresach: pokolenia wiosennego od połowy kwietnia do końca maja oraz pokolenia letniego w lipcu i sierpniu.

Rolnica czopówka – *Agrotis exclamatoris* (Linnaeus, 1758)

- Występuje licznie w centralnej i wschodniej Polsce.
- Gąsienice są długości 35-50 mm, barwy brunatnoszarej, z jasną linią wzdłuż grzbietu. W ciągu roku występują jedno lub dwa pokolenia.
- Gąsienice żerują przez cały sezon wegetacyjny.

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

- Występuje na terenie całego kraju.
- Gąsienice osiągają długość 50 mm, są matowe, barwy ciemnozielonej z rudawą linią wzdłuż grzbietu.
- Gąsienice największe szkody wyrządzają w sierpniu.
- W ciągu roku rozwija się jedno lub dwa pokolenia.

Rolnica panewka – *Xestia (Megasema) c-nigrum* (Linnaeus, 1758)

- Występuje pospolicie na terenie całego kraju, lecz mniej licznie niż rolnica zbożówka.
- Gąsienice są długości do 35 mm, barwy szarozielonej lub brązowej.
- W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia.

Rolnica tasiemka - *Noctua pronuba* (Linnaeus, 1758)

- Motyle nalatują do nas z obszarów południowej Europy. Występuje w różnych środowiskach, w tym na polach uprawnych.
- 2. Motyle o rozpiętości skrzydeł 45-56 mm, przednie skrzydła brązowe z małymi dwiema plamkami na każdym ze skrzydeł, zaś skrzydła tylne barwy żółtej z czarną przepaską na tylnym brzegu.
- Gąsienice długości do 50 mm, barwy zielonej lub brązowej, z rzędami czarnych plamek wzdłuż grzbietu.

Zarys biologii

- W ciągu roku rozwija się jedno lub dwa pokolenia.
- Zimują gąsienice i poczwarki w glebie na głębokości 20-30 cm.
- Wiosną, w kwietniu-maju, gdy temperatura gleby przekroczy 10°C, gąsienice wznowiają aktywność i rozpoczynają żerowanie. Po osiągnięciu dojrzałości przepoczwarczają się w glebie.
- Motyle pojawiają się w maju i w czerwcu, są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja w ilości do 2000 sztuk do gleby lub na rośliny.
- Gąsienice żerują od wiosny aż do zbiorów w dwóch okresach, w maju i czerwcu oraz w sierpniu i wrześniu.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- W rejonach, gdzie występują rolnice w dużym nasileniu, na polach należy wykonać ocenę stopnia zagrożenia, pobierając i przesiewając glebę z dołków (32/ha) o powierzchni 25×25 cm i głębokości 25 cm.
- Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 8-12 gąsienic w pobranych próbach gleby.

Z jaką inną chorobą można pomylić

Szkodnika nie można pomylić z żadnym innym szkodnikiem występującym na kalafiorze.

Terminy i sposoby zwalczania

- W przypadku stwierdzenia żerowania młodych gąsienic rolnic na roślinach, należy je zwalczyć ograniczając zabieg chemiczny tylko do miejsc ich występowania.
- W przypadku braku możliwości zwalczania rolnic, należy zaniechać uprawy fasoli szparagowej.

- W rejonach, gdzie występują rolnice, należy prowadzić dokładne uprawki mechaniczne oraz zaorywać nieużytki, ponieważ stwarzają one doskonałe warunki do ich bytowania.
- W okresie wegetacji należy niszczyć kwitnące chwasty, których nektar stanowi pokarm dla motyli.
- Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie uszkodzonych mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, chrząszcze z rodziny biegaczowatych itp.
- W przypadku stwierdzenia żerowania młodych gąsienic rolnic na roślinach, należy je zwalczyć insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic, ograniczając zabieg chemiczny tylko do miejsc ich występowania



Agrotis segetum. Źródło: https://pt.wikipedia.org/wiki/Agrotis_segetum



Noctua pronuba. Źródło: http://gdoremi.altervista.org/noctuidae/Noctua_pronuba_en.html

9. Ślimaki (Gastropoda)

Do gromady tej należy wiele gatunków ślimaków, ale dla warzyw kapustnych (w tym kalafiora) mają znaczenie gospodarcze: pomrowik plamisty - *Deroceras reticulatum* (O. F. Müller, 1774) z rodziny pomrowikowatych (Agrolimacidae), ślinik luzytański - *Arion lisitanicus* (Mabille, 1868)

z rodziny ślimakowatych (Arionidae) i pomrów wielki - *Limax maximus* (L., 1758) z rodziny pomrowiowatych (Liamcidae).

Zagrożone uprawy i ryzyko uszkodzeń

- Ślimaki występują na terenie całego kraju, w uprawach rolniczych, warzywniczych i ozdobnych. Mogą wyrządzać poważne szkody. Uszkadzają zarówno wschody jak i rozsadę

Objawy żerowania

Ślimaki wygryzają w liściach dziury, powodując niekiedy całkowity gołożer, albo zeskrobuja tkankę pozostawiając górną tkankę.. Najchętniej zjadają najmłodsze liście roślin.

Rozpoznanie szkodnika

Pomrowik plamisty

- Ciało długości 35-50 mm, barwy kremowej, szarawej lub jasnoróżowo szarawej z ciemnobrązowymi lub szarymi plamami.

Zarys biologii

- Ślimaki żyją rok lub dwa lata. W korzystnych warunkach rozmnażają się przez cały czas.
- Jaja składane w złoża po 60-75 sztuk. W ciągu roku jeden osobnik składa ok. 700 jaj.

Ślimak luzytański

Rozpoznanie szkodnika

- Ciało długości ok. 12 cm, barwy zmiennej, od brunatnej poprzez pomarańczową do czerwonej.
- Jaja są okrągłe lub owalne, o wymiarach 4,2 mm x 3,5 mm, barwy mlecznobiałej.

Zarys biologii.

- Ślimaki żyją rok.
- Jaja składane są w złoża, na powierzchni lub w szczelinach gleby na głębokości 2-20 cm oraz pod kamieniami, kłódami, w kompostach itp. W jednym złożu umieszczane jest 12-124 jaj, a w ciągu życia składanych jest około 450 jaj.

Pomrów wielki

Rozpoznanie szkodnika

- Ciało długości do 20 cm, barwy kremowo brunatnej z dużymi, granatowymi plamami.
- Jaja owalne, długości 5-5,5 mm.

Zarys biologii

- Ślimaki żyją 3-4 lat.
- Osobniki dorosłe składają jaja w złoża po 50-130 sztuk. W ciągu życia składanych jest 650-850 jaj.

Monitorowanie szkodnika i próg zagrożenia

- Liczebność różnych gatunków ślimaków określa się na podstawie pułapek przynęcających, są to odwrócone podstawki pod doniczki o średnicy 20-30 cm, kawałki desek itp., pod którymi umieszcza się przynętę w postaci moluskocydu.
- Pułapki w liczbie 10 umieszcza się na polu przed siewem nasion warzyw i sprawdza, co 2-3 dni do trzech tygodni po wschodach.
- W okresie wchodów roślin należy oceniać liczbę i stopień uszkodzonych roślin na określonej powierzchni, w 10 miejscach przegląda się kolejno po 10 roślin, notując liczbę roślin uszkodzonych wg. 3-stopniowej skali: 1- słabo uszkodzone (w liściach pojedyncze dziury), 2 - średnio (w liściach liczne dziury) i 3 - silnie (powyżej 50% zniszczonej powierzchni liści).
- Progiem zagrożenia są dwa 2 i więcej ślimaków/pułapkę przed siewem i po siewie nasion lub pięć i więcej ślimaków/pułapkę w okresie wschodów siewek i wzrostu roślin. Drugim kryterium do podjęcia decyzji o zwalczaniu ślimaków jest stwierdzenie 10% roślin uszkodzonych w stopniu średnim lub silnym.

Terminy i sposoby zwalczania

- Na małych powierzchniach można je zbierać ręcznie lub wylapywać przy pomocy różnych przynęt. Rozłożone deski lub kartony są dobrą kryjówką dla ślimaków w ciągu dnia.
- Ślimaki, które tam się ukryją trzeba zbierać codziennie i niszczyć.
- Niektórzy producenci stosują pułapki piwne, do których schodzą się ślimaki.
- Na większych powierzchniach stosuje się zwalczanie chemiczne. Zabieg zaleca się wykonać wieczorem, kiedy jest największa aktywność szkodnika.



Deroceras reticulatum. Źródło: https://pl.wikipedia.org/wiki/Plik:Deroceras_reticulatum.png



Arion lisitanicus. Źródło: http://www.naturephoto-cz.com/slinik-luzytanski-picture_pl-20417.html

V. AGROTECHNIKA I ZABURZENIA FIZJOLOGICZNE

Pochodzenie gatunku i opis botaniczny

Kalafior jest warzywem pochodzącym z basenu Morza Śródziemnego. Jest to roślina jednoroczna o gęsto ulistnionym skróconym pędzie głównym. Jego system korzeniowy jest rozwinięty w mniejszym stopniu niż np. u kapusty głowiastej białej. Kalafior wywodzi się bezpośrednio od brokuła, który był formą wyjściową do powstania tego warzywa.

W początkowych fazach wzrostu kalafior tworzy na łodydze rozetę liści, natomiast po upływie 80 - 120 dni jego wzrost zostaje zahamowany i zaczyna tworzyć się róża. Pędy kwiatostanowe wyrastają bezpośrednio z rozpięchłej róży i mają wysokość dochodzącą do 70 cm. Okres kwitnienia i owocowania jest bardzo zbliżony do tego, który występuje u kapusty głowiastej białej. Nasiona kalafiora są drobniejsze w stosunku do nasion w/w kapusty.

W niesprzyjających warunkach kalafior często rozwija małe rozety liściowe i tworzy niewielkich rozmiarów róże (tzw. guzikowate), które nie mają wartości handlowej. Liście kalafiora ułożone są spiralnie. Pierwsze charakteryzują się długimi ogonkami zaś następne osadzone są siedząco. Ważną cechą odmianową kalafiora jest liczba liści, przy czym należy zaznaczyć, że wysokie

temperatury mogą wpływać w znacznym stopniu na zwiększenie liczby liści poprzedzających powstanie róży. Często ostatnie wyrosnięte liście są silnie zwinięte, dzięki czemu osłaniają różę

Znaczenie gospodarcze i wartość odżywcza

Na polskim rynku konsumenckim kalafior jest warzywem bardzo cenionym i poszukiwanym. Ma to związek z jego walorami smakowymi oraz zdrowotnymi. Pod względem zawartości substancji odżywczych ustępuje on kapuście brukselskiej oraz jarmużowi, natomiast jest bardziej wartościowy niż np. kapusta głowiasta. Niska kaloryczność tego warzywa (25 kcal/100 g) sprawia, że jest on często wybierany przez osoby będące na diecie redukcyjnej. Należy dodać, że jest to roślina najłatwiej łatwostrawna spośród wszystkich warzyw kapustnych. Kalafior zawiera również sporo istotnych witamin dla zdrowia człowieka, takich jak: witamina C, B1 oraz B2.

W przemyśle przetwórczym kalafior często jest poddawany procesowi mrożenia i dodawany do różnego rodzaju mieszanek warzywnych. W takiej formie, jak również jako świeże warzywo, jest również eksportowany do wielu krajów Europy.

Wymagania klimatyczno glebowe

Spośród wszystkich roślin kapustnych kalafior ma najwyższe wymagania klimatyczne oraz glebowe. Jednym z głównych czynników warunkujących jakość wytwarzanych róż jest temperatura. Największe i najlepsze jakościowo różę kalafior wiąże w temperaturach w zakresie 14-18 °C. Minimalna temperatura wzrostu kalafiora oscyluje w granicach 6-8 °C. Kalafior toleruje przymrozki do -2 °C jednak różę przy tak niskich temperaturach żółkną i gniją. Powyżej 25 °C kalafior nie tworzy róż.

Kolejnym ważnym czynnikiem szczególnie w trakcie produkcji rozsady jest światło. Jeśli jest go zbyt mało, należy wprowadzić sztuczne doświetlanie, ponieważ niedostatek światła może prowadzić do wybiegania sadzonek. Zbyt duża ilość światła jest zaś niewskazana w okresie wiązania róż, ponieważ powoduje ono ich szybkie żółknięcie. Z uwagi na fakt, iż jest to roślina dnia długiego, lepsze jakościowo różę uzyskuje się z uprawy jesiennej.

Kalafior ma również duże wymagania, jeśli chodzi o zapotrzebowanie na wodę. Należy o tym pamiętać szczególnie w okresie wyrastania 6 i 7 liścia oraz w momencie wiązania róż. W tych okresach optymalna wilgotność gleby powinna oscylować w granicach 80% maksymalnej pojemności wodnej. Zbyt duża wilgotność podłoża w okresie wiązania róż może natomiast spowodować ich karłowacenia, sinienie oraz podatność na porażenie bakteriami.

Planując uprawę kalafiora należy wybrać stanowisko na jak najlepszych glebach o wysokiej kulturze, bogatych w składniki pokarmowe oraz próchnicę. Gleba pod uprawę kalafiora winna również być zasobna w wapń, przepuszczalna, przewiewna najlepiej o odczynie obojętnym. Do najlepszych gleb pod uprawę tej rośliny można zaliczyć: czarne ziemię, czarnoziemy, lessy i

mady próchniczne. Na glebach lekkich uprawa kalafiora jest możliwa, jednak wymaga nawożenia organicznego oraz nawadniania. Z uwagi na to, iż kalafior negatywnie reaguje na wiatr, miejsce uprawy w miarę możliwości powinno być osłonięte.

Stanowisko w zmianowaniu, uprawa gleby oraz nawożenie

Uprawa kalafiora może być prowadzona po wszystkich warzywach z wyjątkiem innych roślin kapustowatych z uwagi na możliwość wystąpienia kiły kapusty. Dobry przedplon dla kalafiora stanowią uprawy roślin bobowatych, które wzbogacają glebę w azot. Dla kalafiorów uprawianych na zbiór późny dobrym przedplonem mogą być ziemniaki wczesne czy też groch zielony.

Kalafior jest warzywem, które bardzo dobrze reaguje na nawożenie organiczne np. obornikiem. Optymalna dawka tego nawozu do zastosowania pod uprawę kalafiora powinna wynosić około 40-50 t/ha. Niedobory azotu w środowisku glebowym mogą przyczyniać się do tworzenia małych guzikowatych róż. Podczas stosowania nawozów azotowych należy brać pod uwagę wiele czynników, takich jak: rodzaj gleby, termin uprawy czy nawożenie organiczne. Podczas uprawy na zbiór wczesny stosuje się około 150 kg N/ha natomiast uprawa późna wymaga zwiększenia dawki do około 250 kg N/ha. Nawozy mineralne należy stosować przedwegetacyjnie oraz pogłównie. Przedwegetacyjnie należy zastosować dawkę 75-100 kg N/ha. Resztę stosować pogłównie w jednej dawce dla upraw wiosennych i podwójnej dla upraw letnich i jesiennych. Jako nawóz przedwegetacyjny świetnie sprawdza się saletrzak, zaś do nawożenia pogłównego dobrym wyborem będzie saletra amonowa.

Przed zastosowaniem nawozów fosforowych oraz potasowych powinno wziąć się pod uwagę zasobność gleby w te składniki. Optymalna zawartość tych składników pod uprawę kalafiora powinna wynosić około 80 mg P oraz 200 mg K na litr gleby. Przeprowadzenie chemicznej analizy gleby pozwoli oszacować zasobność gleby w w/w składniki i ewentualne ustalenie dawki nawozów celem uzupełnienia niedoborów. W przypadku braku analizy chemicznej zalecane dawki nawozowe wynoszą: 100-150 kg P_2O_5 oraz 200-250 kg K_2O /ha. Stosowanie nawozów fosforowych oraz potasowych należy w całości przeprowadzić przedwegetacyjnie. Kalafior wrażliwy jest również na niedobory mikroelementów takich, jak molibden czy bor, których deficyty prowadzą do powstawania chorób fizjologicznych.

Metody uprawy

Uprawę kalafiora można prowadzić na zbiór wczesny, letni oraz późny. Zbiór wczesny lub opóźniony, ze względu na warunki klimatyczne w naszym kraju często wymaga upraw pod osłonami, co często jest ekonomicznie nieuzasadnione.

Obecnie kalafiora uprawia się praktycznie wyłącznie z rozsady, którą należy przygotować pod osłonami lub w mnożarce. Nasiona na zbiór wczesny pod osłonami, wysiewa się w drugiej lub

trzeciej dekadzie stycznia, natomiast na zbiór wczesny na pole w połowie lutego. Przygotowanie rozsady kalafiora jest bardzo podobne do przygotowania rozsady kapusty z tą różnicą, że sadzonki kalafiora są bardziej wrażliwe na niedobory składników pokarmowych i wody oraz bardziej podatne na zgorzel podstawy łodyg. Nasiona kalafiora wysiewa się do skrzynek wysiewnych, siewki zaś pikuje się do doniczek o średnicy około 6 cm lub do wielodoniczek. Do produkcji rozsady na zbiór wczesny do obsadzenia powierzchni jednego hektara potrzeba ok. 300g nasion.

Do wschodów nasion należy utrzymywać temperaturę 15-20 °C, następnie obniżyć do około 14 – 16 °C. Podczas produkcji należy pamiętać o regularnym nawadnianiu tak, aby nie dopuścić do zbytniego przesuszenia podłoża. Należy też zapewnić odpowiednią ilość światła, aby nie doprowadzić do wybiegania rozsady. Rośliny gotowe do sadzenia powinny mieć 10 – 16 cm wysokości oraz 4 – 6 ciemnozielonych liści. System korzeniowy powinien przerastać całą przestrzeń w doniczce. Przed posadzeniem roślin w pole powinny one zostać zahartowane.

Wysiew nasion do produkcji rozsady na okres letni przypada w marcu. Do wyprodukowania rozsady potrzebnej do obsadzenia 1 ha należy użyć około 400 g nasion. Wysiew na zbiór jesienny należy przeprowadzić w pierwszej połowie września.

Kalafiora sadi się podobnie jak kapustę. Na zbiór wczesny pod osłonami termin sadzenia rozsady przypada na przełomie marca i kwietnia, zaś na pole około 10 kwietnia. Rozstawa roślin powinna wynosić 50 x 50 cm. Na zbiór letni kalafiora sadi się w maju, natomiast na zbiór jesienny w lipcu. Rozstawa powinna wynosić wtedy 70 x 60 cm lub 62,5 x 67,5 cm. Rozsadę najlepiej sadzić w pochmurny dzień w wilgotną glebę. Przed posadzeniem rośliny powinny być obficie podlane.

Zabiegi pielęgnacyjne

Do głównych zabiegów pielęgnacyjnych w uprawie kalafiora należą: odchwaszczanie, nawadnianie, nawożenie oraz zabezpieczanie róż przed światłem. Mechaniczne odchwaszczanie kalafiora na zbiór wczesny jest najlepszym sposobem na walkę z chwastami, ponieważ w przeciwieństwie do stosowania herbicydów nie powoduje opóźnień terminu zbioru. Jeśli zaś chodzi o ochronę chemiczną ochronę przed chwastami to stosuje się tu te same środki co w kapuście. Ochrona tego typu powinna być prowadzona zgodnie z aktualnym „Programem ochrony roślin”.

Nawadnianie uprawy kalafiora w ogromnej mierze zależy od warunków pogodowych, a także od rodzaju gleby, na której prowadzona jest uprawa. Newralgicznym okresem, jeśli chodzi o zapotrzebowanie na wodę, jest okres trwający od momentu pojawienia się 6 - 7 liści aż do początku wiązania róż. Odpowiednia wilgotność gleby w tym okresie powinna wynosić około 80% maksymalnej pojemności wodnej. W okresie suszy należy prowadzić nawadnianie raz w

tygodniu, a jednorazowa dawka wody powinna wynosić od 2,5 do 3,5 mm. Optymalne prowadzenie tego zabiegu może przyspieszyć zbiory, a także przyczynić się nawet do podwojenia plonu.

Zacienianie róż przeciwdziała ich żółknięciu oraz rozsypywaniu. Obecnie zabieg ten nie zawsze jest konieczny, ponieważ większość obecnie dostępnych odmian charakteryzuje się układem liści, który pozwala chronić różę przed światłem.

Zbiór

Termin zbioru najwcześniejszych odmian przypada na początek czerwca, przy czym zbiór róż prowadzi się sukcesywnie w miarę ich tworzenia. Róże należy wycinać wraz z okalającymi je liśćmi, które chronią je podczas transportu. W trakcie zbioru należy prowadzić sortowanie według obowiązujących norm. Róża dobrej jakości powinna być wolna od wszelkich uszkodzeń mechanicznych, świeża, czysta oraz wolna od obcego smaku i zapachu. Ponadto liście ochronne powinny być całe. Głęb powinien być przycięty na długość jednego centymetra od ostatniego liścia.

Choroby fizjologiczne (pochodzenia nieinfekcyjnego)

Biczykowatość liści

Kalafior jest wrażliwy na niedobory mikroelementów takich jak molibden czy bor. Efektem niedoboru molibdenu jest najczęściej redukcja blaszek liściowych (tzw. biczykowatość liści kalafiora). Zaburzenie to odbija się również na jakości wiązanych róż oraz obniża ich plon. Silny niedobór tego mikroelementu może powodować zamieranie pąków wzrostu, tym samym niewytworzenie róż. Aby zapobiec niedoborom tego składnika należy prowadzić podlewanie rozsady 0,1% roztworem molibdenianu amonu lub sodu. Podczas uprawy z siewu (bardzo rzadko stosowanej i niepolecanej) należy przeprowadzić oprysk jednym z w/w roztworów w fazie 6 - 8 liści, stosując przy tym około 1000 l cieczy roboczej na hektar.



Biczykowatość liści kalafiora

Zródło: <https://www.ogrodinfo.pl/nawozenie/pozakorzeniowe-dokarmianie-kalafiora-i-brokulu/2>

Brunatnienie róż kalafiora

Jest skutkiem deficytu boru. Objawia się ono powstawaniem brunatnych plam na różach, które z czasem ulegają procesom gnilnym. Często temu zaburzeniu towarzyszy powstawanie pustych przestrzeni wewnątrz głabów. Aby zapobiec tej chorobie należy unikać wapnowania gleby bezpośrednio przed sadzeniem rozsady oraz przedwegetacyjnie zastosować nawożenie gleby superfosfatem borowym lub saletrzakiem z dodatkiem boru. Dobrym sposobem jest również na kilka dni przed sadzeniem rozsady, opryskać ją 0,3% roztworem boraksu.

Jamistość głaba

Niedobory boru prowadzą również do powstawania pustych komór w głąbie (tzw. jamistość głaba). Aktualnie wszystkie dostępne odmiany kalafiora są podatne na to schorzenie. Niedobory boru można niwelować stosując nawozy zawierające ten składnik takie jak np.: superfosfat borowany czy saletrzak wzbogacony borem. Każdy z wymienionych nawozów w odpowiedniej dawce (400 kg/ha superfosfatu borowanego, 200 kg/ha saletrzaku z borem) zaspokaja potrzeby tego mikroelementu dla kalafiora.



Jamistość głaba kalafiora

Źródło: Anyszka Z. i in., 2013, Metodyka integrowanej ochrony kalafiora (materiały dla doradców)

Guzikowatość róż

Niedostateczna podaż azotu w połączeniu z innymi czynnikami stresowymi, może prowadzić do tzw. guzikowatości róż. Choroba ta może pojawić się już we wczesnej fazie wegetacji. Objawia się powstawaniem małych rozpierzchłych róż. Aby jej zapobiegać należy zapewnić podaż azotu na odpowiednim poziomie.



Guzikowatość róż kalafiora. Źródło: <https://www.ogrodinfo.pl/warzywa-polowe/fundamenty-plonu-kalafiora-jesiennego>

VI. LITERATURA

- Babik I. 2004. Integrowana uprawa warzyw kapustnych. Cz.I. Podstawowe zasady agrotechniczne. HO 9:72-75. Cz.II . Nawożenie. HO 10: 84-86.
- Boczek J., Dąbrowski Z.T. 2005. Zadania systematyki i taksonomii stawonogów a potrzeby nowoczesnej ochrony roślin. [Challenge to arthropod systematics and taxonomy: meeting the leads of modern plant protection]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 45 (1): 60–67
- Kryczyński S., Weber Z. 2010. Fitopatologia Tom 1PWRiL Poznań: 593-595
- Rogowska M., Szwejda J., Ochrona brokuła i kalafiora przed śmietką kapuścianą i innymi szkodnikami. W: Zwalczanie chorób, szkodników i chwastów w warzywach polowych. Ogólnopolska konferencja Skierniewice, 8 sierpnia 2002, wydaw. I. Warz.: s: 39-44
- Szwejda J., Wrzodak R. 2006. Ogólnopolski system monitorowania śmietki kapuścianej na plantacjach warzyw kapustowatych. [Nationwide system for monitoring of cabbage root fly (*Delia radicum*) on cabbage plantations in Poland]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 46 (1): 270–275.
- Zamojska J., Malinowski H. 2012. Integrowana metoda ochrony roślin a odporność agrofagów na pestycydy w Polsce. [Integrated plant protection and pest resistance to pesticides in Poland] Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 52 (4): 1222–1226.

VII. KLUCZ DO OKREŚLANIA FAZ ROZWOJOWYCH KALAFIORA W SKALI BBCH

Kalafior, brukselka, brokuł		
Główna faza rozwojowa	Oznaczenie fazy (kod) BBCH =	Charakterystyka
Kielkowanie 0	00 01 03 05 07 09	Suche nasiona Początek pęcznienia nasion Koniec pęcznienia nasion Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasiona Hypokotyl z liścieniami przebija okrywę nasienną Liścienie przebijają się na powierzchnię gleby
Rozwój liści (główny pęd) 1	10 11 12 13 1. 19	Liścienie całkowicie rozwinięte, widoczny punkt wzrostu pierwszego liścia właściwego Rozwinięty pierwszy liść właściwy Faza drugiego liścia Faza trzeciego liścia Fazy trwają aż do ... Faza 9 lub większej liczby liści
Rozwój bocznych pędów 2	21 22 23 2. 29	Widoczny pierwszy pęd boczny ¹ Widoczny drugi pęd boczny ¹ Widoczny trzeci pęd boczny ¹ Fazy trwają aż do ... Widocznych 9 lub większa liczba pędów bocznych
Wzrost (wydłużanie) lodygi lub wzrost rozety 3	31 32 33 34 35 36 37 39	Główny pęd osiągnął 10% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 20% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 30% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 40% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 50% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 60% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął 70% wysokości typowej dla odmiany ² Główny pęd osiągnął wysokość typową dla odmiany ²
Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru 4	41 43 45 46 47	Początek rozwoju pąków bocznych ² , początek rozwoju główki kalafiora, szerokość wierzchołka 1 cm ³ Pierwsze rozgałęzienia mocno zamknięte ² . Główka osiągnęła 30% typowej wielkości ³ . 50% rozgałęzień mocno zamkniętych ¹ . Główka osiągnęła 50% typowej średnicy ² . 60% rozgałęzień mocno zamkniętych ² . Główka osiągnęła 60% typowej średnicy ³ . 70% rozgałęzień mocno zamkniętych ² . Główka

	48	osiągnęła 70% typowej średnicy ³ .
	49	80% rozgałęzień mocno zamkniętych ¹ . Główka osiągnęła 80% typowej średnicy ³ . Pędy poniżej pąka szczytowego mocno zamknięte ² . Osiągnięta typowa wielkość i kształt. Główka ciasno zamknięta ³ .
Rozwój kwiatostanu 5	51	Widoczny kwiatostan między najwyższymi liśćmi ² . Pędy kwiatostanu zaczynają się wydłużać ³ .
	55	Widoczne pierwsze pojedyncze kwiaty (nadal zamknięte)
	59	Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte
Kwitnienie 6	60	Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
	61	Początek kwitnienia, 10% kwiatów otwartych
	62	20% kwiatów otwartych
	63	30% kwiatów otwartych
	64	40% kwiatów otwartych
	65	Pełnia kwitnienia: 50% kwiatów otwartych
	67	Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
	69	Koniec fazy kwitnienia