INSTYTUT OGRODNICTWA

Metodyka integrowanej ochrony kapusty pekińskiej

(materiały dla producentów)

SKIERNIEWICE 2013

Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach

OPRACOWANIE ZBIOROWE
pod redakcją dr Zbigniewa Anyszki

AUTORZY METODYKI:
Dr Zbigniew Anyszka
Dr Kazimierz Felczyński
Prof. dr hab. Józef Robak
Dr Maria Rogowska

ZDJĘCIA WYKONALI:
Zbigniew Anyszka, Józef Robak, Maria Rogowska

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-89800-39-8

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013, **aktualizacja 2017**
© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Wszelkie prawa zastrzeżone. Żadna cześć niniejszej książki nie może być reprodukowana w jakiejkolwiek formie i w jakikolwiek sposób bez pisemnej zgody wydawcy.

SPIS TREŚCI

I. WSTĘP 4

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE KAPUSTY PEKIŃSKIEJ 4

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZAIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH 6

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI 7
- 4.1. Występowanie chwastów w uprawach kapusty pekińskiej 7
- 4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów 11

V. OCHRONA KAPUSTY PEKIŃSKIEJ PRZED CHOROBAMI 13
- 5.1. Choroby występujące w uprawach kapusty pekińskiej 13
- 5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób kapusty pekińskiej 19

VI. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY PEKIŃSKIEJ PRZED SZKODNIKAMI 21
- 6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie 21
- 6.2. Metody stosowane w ochronie kapusty przed szkodnikami 37
- 6.3. Monitoring szkodników w uprawach kapusty pekińskiej 42
- 6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi 43
- 6.5. Zasady ochrony gatunków pożytecznych 44
- 6.6. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających 45

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 46
- 7.1. Kalibracja opryskiwacza 47
- 7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin 48
- 7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw 49

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN 50

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN 51

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN KAPUSTY PEKIŃSKIEJ W SKALI BBCH 51

XI. LITERATURA 54

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej wytwórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest integrowana ochrona roślin przed organizmami szkodliwymi.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności nie chemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz dla środowiska. Integrowana ochrona roślin wykorzystuje wiedzę o organizmach szkodliwych, w szczególności o ich biologii i szkodliwości, w celu określenia optymalnych terminów zwalczania. Wykorzystuje też naturalnie występujące organizmy pożyteczne, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych, a także posługuje się ich introdukcją.

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin obowiązuje od 2014 roku. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: - metodyki integrowanej ochrony; - progi ekonomicznej szkodliwości; - systemy wspomagania decyzji; - dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej. Informacje nt. integrowanej integrowanej ochrony roślin można uzyskać na stronach internetowych:

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi
www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach
www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy
www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej
www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – PIB
www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – PIB

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zamieszczane są w programach ochrony przed agrofagami, zawieszonymi na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwach (**www.inhort.pl**) oraz w Wyszukiwarce środków ochrony roślin MRiRW:
(www.minrol.gov.pl/informacje-branzowe/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin)

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE KAPUSTY

Stanowisko i płodozmian

- Kapusta pekińska posiada słaby system korzeniowy, rozwijający się głównie w 20-30 centymetrowej wierzchniej warstwy gleby. Z tego względu zaliczana jest do warzyw o dużych wymaganiach glebowych, nawozowych i wodnych.
- Wymaga gleb utrzymanych w dobrej kulturze, żyznych, próchnicznych, zasobnych w składniki pokarmowe, niezaskorupiających się, dobrze zatrzymujących wodę.
- Szczególnie przydatne do jej uprawy są czarnoziemy, czarne ziemie, lessy, mady średnie oraz gleby gliniasto-piaszczyste.
- Nie nadają się gleby bardzo ciężkie, ilaste, podmokłe, ani też łatwo przesuszające się gleby piaszczyste.
- Kapusta pekińska należy do grupy roślin o dużej skłonności do pobierania i gromadzenia metali ciężkich, zwłaszcza ołowiu i kadmu.

Tabela 1. Przydatność ważniejszych roślin warzywnych i rolniczych jako przedplonu dla kapusty pekińskiej

Rośliny zalecane	Rośliny niezalecane
- cebulowate - cebula, czosnek, por - dyniowate - ogórek, dynia, melon - bobowate - groch, fasola, bób, wyka, peluszka, łubin - pomidor, sałata - marchew, ziemniak, cykoria - zboża – pszenica, żyto, jęczmień, owies - facelia	- kapustowate - kapusty, kalafior, brokuł, jarmuż, rzodkiew, rzodkiewka, rzepa, kalarepa, chrzan, rzepak jary i ozimy, rzepik, gorczyca, brukiew - buraki - szpinak

Uprawa gleby

- Sposób przygotowania pola pod kapustę pekińską w dużej mierze zależy od terminu jej uprawy oraz od rodzaju i terminu zejścia z pola rośliny przedplonowej, a także od rodzaju gleby.
- Jeśli kapusta uprawiana jest po zbożach, to najlepiej bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie.
- Wskazane jest następnie wysianie rośliny poplonowej na zielony nawóz, np. facelii, którą przyorujemy w początkowej fazie jej kwitnienia.
- Wiosenna uprawa gleby, do momentu sadzenia rozsady lub wysiewu nasion, ogranicza się w zasadzie do bronowania lub uprawek lekkim agregatem, w celu wyrównania pola i niszczenia wschodzących chwastów oraz do zastosowania kultywatora lub cięższego agregatu uprawowego w celu wymieszania nawozów mineralnych.

Dobór odmian

- Odmiany kapusty pekińskiej różnią się między sobą: wczesnością, smakiem, wartością odżywczą, odpornością na patogeny i zaburzenia fizjologiczne, trwałością przechowalniczą, a także cechami morfologicznymi jak długość i kształt główek oraz barwą liści zewnętrznych i wewnętrznych.
- Należy używać przede wszystkim odmian o wysokiej tolerancji na takie choroby jak: kiła kapusty, bakteryjne gnicie, czerń krzyżowych, wewnętrzne brunatnienie główek (tip-burn), pieprzową plamistość, oraz czarną zgniliznę. Oprócz tego powinny też odznaczać się małą skłonnością do gromadzenia azotanów i metali ciężkich.
- Dobór odmian zależy w dużej mierze od terminu uprawy i przeznaczenia plonu.
- Odmiany kapusty pekińskiej na zbiór jesienny i do długotrwałego przechowywania powinny się charakteryzować dobrą trwałością główek w transporcie i przechowywaniu, posiadać zwięzłą strukturę wewnętrzną, bez tendencji do przebarwień, zamkniętym wierzchołkiem główki, dobrym wybarwieniem liści zewnętrznych, odpornością na choroby w okresie uprawy i choroby przechowalnicze, wyrównanym kształtem główek oraz wysoką plennością.

Metody uprawy

- W Polsce kapusta pekińska w polu może być uprawiana niemal przez cały sezon wegetacyjny, tj. od około połowy kwietnia do początku listopada. W naszym klimacie najlepsze warunki dla jej wzrostu i rozwoju panują przy uprawie na zbiór jesienny.
- Uprawa na zbiór jesienny jest najmniej zawodna i z tego względu ponad 70% całkowitej produkcji tego warzywa przypada właśnie na ten okres. Znacznie

trudniejsza i obarczona większym ryzykiem jest jej uprawa w okresie wiosennym i letnim.

- Niewielkie ilości tego warzywa, głównie w okresie wczesnowiosennym, uprawia się również w szklarniach i tunelach foliowych. Produkowana w tych okresach w polu oraz spod osłon przeznaczana jest do bezpośredniego spożycia.
- W uprawie wiosennej w polu stosunkowo łatwo może ulec niepożądanej wernalizacji, na skutek zbyt niskich temperatur w podczas produkcji rozsady, lub po jej wysadzeniu do gruntu i zdarza się, że wybija w pędy kwiatostanowe.
- W uprawie letniej, z kolei długi dzień, niska wilgotność powietrza oraz wysokie temperatury, również jej nie sprzyjają.

Tabela 2. Przybliżone terminy wysiewu nasion, sadzenia rozsady oraz zbioru, przy uprawie kapusty pekińskiej z rozsady.

Rodzaj zabiegu	Termin uprawy		
	wiosenny	letni	jesienny
Siew	15 – 30 III	1 – 30 VI	15 VII – 5 VIII
Sadzenie	15 – 30 IV	25 VI – 20 VII	10 – 30 VIII
Zbiór	k. V – VI	VIII – IX	X – pocz. XI

Nawożenie

- Kapusta pekińska pomimo słabego systemu korzeniowego odznacza się dużym potencjałem produkcyjnym. W ciągu 2-3 miesięcy wegetacji wytwarza olbrzymią masę części nadziemnych dochodzącą nawet do 200 t/ha, a plon handlowy może osiągnąć 100 t/ha.
- Należy do warzyw o dużych wymaganiach pokarmowych, zwłaszcza w odniesieniu do azotu i potasu. Z plonem całkowitym świeżej masy, wynoszącym np. 120 t/ha pobiera: 192 kg N, 43,2 kg P, 324 kg K, oraz 25 kg Mg.
- Optymalne zawartości poszczególnych składników pokarmowych w glebie dla kapusty pekińskiej (w mg/dcm^3 gleby) wynoszą:

  110 – 130 N-(NO_3 + NH_4), 50 – 60 P
  160 – 180 K 55 – 65 Mg
  1000 – 1500 Ca.
- Kapusta najlepiej rośnie na glebach o odczynie zbliżonym do obojętnego, o pH 6,5-7,5.

III. PROFILAKTYKA W OGRANICZANIU ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Profilaktyka pełni istotną rolę w ograniczaniu organizmów szkodliwych kapusty pekińskiej. Obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

Środki higieny fitosanitarnej w uprawie kapusty pekińskiej - umożliwiają zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów lub organów wegetatywnych.

- Usuwanie z pola resztek pożniwnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego.
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika.
- Produkcja rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych.
- Kontrola zdrowotności rozsady i usuwanie roślin ze sprawcami chorób i uszkodzeń.
- Używanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do produkcji rozsady kapusty, które mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).
- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje kapusty z terenów sąsiednich oraz nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach.
- Lustracje plantacji kapusty i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.
- Wysadzanie roślin chwytnych na obrzeżach plantacji

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie chwastów w uprawach kapusty pekińskiej

Wrażliwość kapusty pekińskiej na zachwaszczenie zależy głównie od sposobu uprawy. Uprawiana z rozsady jest dość odporna na konkurencję ze strony chwastów, gdyż tworzy dużą masę zieloną i dobrze zakrywa powierzchnię gleby w międzyrzędziach. Rozsada sadzona jest w szerokiej rozstawie rzędów i w trakcie uprawy można łatwo wykonywać mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne. Okres uprawy kapusty pekińskiej jest dość krótki, zwykle trwa 2-3 miesiące, jednak przy silnym zachwaszczeniu, gdy chwasty rosną przez ponad 30 dni od sadzenia, może nastąpić znaczne obniżenie plonu i pogorszenie jakości główek. Małe zachwaszczenie w pierwszych 3-5 tygodniach po sadzeniu zwykle nie powoduje ujemnych skutków, ale po tym okresie trzeba utrzymywać pole wolne od chwastów, aż do zakrycia międzyrzędzi. Po zakryciu międzyrzędzi przez rośliny kapusty, chwasty praktycznie nie pojawiają się i nie stanowią już większego zagrożenia.

Większym problemem są chwasty w kapuście pekińskiej uprawianej z siewu do gruntu, gdyż okres od siewu do zakrycia międzyrzędzi przez liście rozwijającej się intensywnie kapusty jest dłuższy, a presja chwastów silniejsza. Wschody kapusty pekińskiej pojawiają się bardzo szybko, zwykle po 3-5 dniach od siewu. Często siewki kapusty pojawiają się jeszcze przed wschodami chwastów, dzięki czemu możliwe jest mechaniczne zwalczanie chwastów lub ręczne pielenie tuż po wschodach kapusty. W uprawie z siewu wprost do gruntu zakrycie międzyrzędzi przez rośliny kapusty pekińskiej następuje po około 5-6 tygodniach od siewu, a w uprawie z rozsady po około 4 tygodniach od sadzenia. Należy przyjąć, że wymagany okres wolny od chwastów dla kapusty pekińskiej trwa od wschodów/sadzenia do momentu zakrycia międzyrzędzi przez liście kapusty. Kapusta pekińska jest wrażliwa na niedobór światła, zacieniana przez chwasty wytwarza główki nie wyrównane, gorszej jakości.

Dynamika pojawiania się chwastów w kapuście pekińskiej zależy od terminu uprawy. Kapusta pekińska może być uprawiana niemal przez cały okres wegetacyjny, chociaż preferowana jest uprawa na zbiór jesienny. W kapuście wysiewanej lub sadzonej wiosną pojawiają się gatunki chwastów o mniejszych wymaganiach termicznych (średnia dobowa 1-5°C), m.in. komosa biała, tasznik pospolity, gwiazdnica pospolita, gorczyca polna, rzodkiew świrzepa, fiołek polny, chwasty rumianowate, starzec zwyczajny, pokrzywa żegawka. W późniejszym terminie uprawy, (np. na zbiór jesienny), oprócz wymienionych gatunków pojawiają się żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, rdesty, chwastnica jednostronna, czasami psianka czarna. Żółtlica drobnokwiatowa i chwastnica jednostronna stanowią

problem w kapuście nakrywanej włókniną polipropylenową lub folią. Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim „optimum ekologicznym”, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych. Można do nich zaliczyć: komosę białą, żółtlicę drobnokwiatową, tasznik pospolity, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny.

Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach kapusty pekińskiej

Komosa biała (*Chenopodium album*)

Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)

Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule)*

Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)

Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)

Przytulia czepna (*Galium aparine*)

Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)

Rzodkiew świrzepa (*Raphanus raphanistrum*)

Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)

Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów

Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

Herbicydy nie są dopuszczone do stosowania w uprawie kapusty pekińskiej, dlatego też negatywne skutki powodowane przez chwasty należy ograniczać zabiegami profilaktycznymi i pielęgnacyjnymi. W kapuście należy przestrzegać następujących zaleceń:

- Plantacje kapusty pekińskiej najlepiej zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Należy unikać pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. skrzyp polny, powój polny rzepicha leśna i in.). Szczególnie istotne jest to w uprawie pod osłonami z włókniny lub folii, gdyż wczesny termin sadzenia rozsady nie pozwala na ograniczenie zachwaszczenia zabiegami mechanicznymi.
- W przedplonach kapusty pekińskiej szczególną uwagę należy zwrócić na zwalczanie chwastów należących do rodziny kapustowatych np. tasznik pospolity, tobołki polne, gorczyca polna, rzodkiew świrzepa, ponieważ rośliny te są porażane przez te same choroby i szkodniki co kapusta pekińska i inne kapustowate.
- Kapusty pekińskiej jak i innych warzyw z rodziny kapustowatych nie uprawiać na tym samym polu częściej niż co 4 lata.
- W okresie suszy, przed sadzeniem rozsady należy wykonywać tylko niezbędne zabiegi uprawowe, aby nie doprowadzić do rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.
- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- W uprawie kapusty pod osłonami z włókniny polipropylenowej lub folii perforowanej, do usunięcia intensywnie rosnących chwastów należy zdjąć osłony lub odsłonić zagony z jednego boku, wykonać pielenie i ponownie nakryć rośliny. Po zakończeniu okresu nakrywania, zwykle trzeba wykonać dodatkowe pielenie.
- Nie należy dopuścić do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią też szkodniki zasiedlające kapustę pekińską.

Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie kapusty pekińskiej

- Przed uprawą kapusty chwasty można niszczyć zabiegami mechanicznymi, wykonywanymi wiosną, w warunkach odpowiedniej wilgotności gleby. Częste zabiegi

uprawowe, wykonywane w glebie przesuszonej lub w okresie suszy, mogą doprowadzić do zbyt dużego rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury.

- Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- W uprawie kapusty do mechanicznego zwalczania chwastów w międzyrzędziach można wykorzystywać narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, najlepiej w połączeniu z międzyrzędowymi wałkami strunowymi lub inne narzędzia, np. międzyrzędowe glebogryzarki wolnoobrotowe, których części robocze pracują w odległości nie mniejszej niż 5 cm od roślin kapusty pekińskiej.
- Nowe rozwiązania techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi, umożliwiają niszczenie chwastów blisko rośliny uprawnej, a także w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo–palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder).
- Rozstawa rzędów kapusty powinna być dostosowana do rozstawy kół ciągnika oraz narzędzi, którymi będą wykonywane zabiegi mechaniczne.
- Ręczne i mechaniczne pielenia można wykonywać po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby.
- Zabiegi mechaniczne w uprawie kapusty można wykonywać od sadzenia rozsady do czasu zakrycia międzyrzędzi przez liście kapusty, a przy niewielkim zachwaszczeniu można je pominąć, gdyż przyspieszają kiełkowanie i wschody chwastów.
- Pierwszy zabieg powinien być wykonany po pojawieniu się siewek chwastów (najlepiej w fazie liścieni i pierwszych par liści), a kolejne w zależności od tempa ponownych wschodów chwastów, do czasu zakrycia międzyrzędzi przez roślinę uprawną. W uprawie z siewu zabiegi mechaniczne można rozpocząć po wschodach kapusty, gdy dobrze widoczne są rzędy roślin. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście kapusty chwasty można usuwać tylko ręcznie.
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. Zwykle wykonuje się 1-2 zabiegi mechaniczne, uzupełnione pieleniem ręcznym, a przy małym zachwaszczeniu zabiegi mechaniczne mogą być zbędne.
- Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość (zwykle 2-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy kapusty i powodować przemieszczenie do górnej warstwy gleby nasion chwastów zdolnych do kiełkowania.

Zastosowanie ściółek

- Ściółkowanie gleby czarną folią polietylenową ogranicza dostęp światła do powierzchni gleby i uniemożliwia kiełkowanie i wschody chwastów. Chwasty występujące między pasami włókniny czy folii należy zwalczać mechanicznie, ręcznie lub chemicznie.
- Ściółkowanie ma też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego kapusty, powoduje podwyższenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin.
- Ściółkowanie dobrze chroni kapustę przed chwastami, aczkolwiek w nacięciach folii czy włókniny, obok roślin, mogą pojawiać się chwasty. Ich ilość jest niewielka i można je łatwo usunąć ręcznie, najlepiej gdy są jeszcze małe.
- Uprawa w mulczu z roślin okrywowych (ściółki martwe), takich jak: gorczyca, mieszanka żyta ozimego z wyką i inne, ogranicza zachwaszczenie. Aby efektywnie chronić roślinę uprawną przed chwastami warstwa ściółki powinna mieć grubość około 10-15 cm.

Chemiczne zwalczanie chwastów

Obecnie w Polsce brak jest herbicydów zalecanych do odchwaszczania kapusty pekińskiej. Chwasty można jedynie zwalczać przed uprawą herbicydami zwierającymi substancję czynną glifosat. Herbicydy te należy stosować w okresie jesiennym, po zbiorze przedplonu, przy czym zabieg można wykonywać do późnej jesieni, jeśli nie występują zbyt niskie temperatury. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, chociaż stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i chwastów wieloletnich. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL).

Możliwe jest wprowadzenie herbicydów do odchwaszczania kapusty pekińskiej, dlatego też należy śledzić wykazy wprowadzanych środków na stronie MRiRW

V. OCHRONA KAPUSTY PEKIŃSKIEJ PRZED CHOROBAMI

5.1. Choroby występujące w uprawach kapusty pekińskiej

Zgorzel siewek kapustnych *(Pythium* spp/*Fusarium* spp/*Rhizoctonia solani , Alternaria* spp)
Sprawcy zgorzeli siewek to glebowe i przenoszone na nasionach patogeniczne mikroorganizmy**.** Zgorzele siewek potocznie nazywane „czarną nóżką" występują powszechnie w okresie produkcji rozsady kapusty pekińskiej i innych gatunków roślin i powodują masowe zamieranie kiełków przed wschodami lub zamieranie siewek po wschodach. Rośliny kapusty porażone w starszym wieku mogą przetrwać, część podliścieniowa jest wówczas zdrewniała i lekko przewężona. Największy problem stanowią wówczas, gdy kiełkowanie nasion i wzrost siewek odbywa się bardzo powoli lub siewki pikowane są zbyt głęboko do wilgotnego oraz przelanego wodą podłoża.
Choroba może wystąpić zawsze, jeśli wysiewa się nie zaprawione nasiona do zimnego i zbyt wilgotnego podłoża, i w dużym zagęszczeniu oraz wówczas, kiedy produkcja rozsady odbywa się wczesna wiosną tj. przy zbyt małej ilości światła i jest niedoświetlana sztucznie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Trzeba wysiewać nasiona o dobrej kondycji i sile kiełkowania, zdrowe i zaprawione chemicznie przed siewem.
- Do produkcji rozsady należy używać podłoży odkażonych termicznie lub chemicznie. Najlepszym sposobem produkcji rozsady jest wysiew nasion do tacek wielokomorowych wypełnionych substratem torfowym, wolnym od chorób.

Zgorzele siewek kapusty
(objawy na szyjce korzeniowej i wypadanie siewek po wschodach)

Czerń krzyżowych *(Alternaria* spp*)*
Patogen zimuje najczęściej w resztkach pożniwnych roślin pozostawionych po zbiorze na polu, a także w chwastach z rodziny kapustowatych, stanowiących jedno z ważniejszych źródeł rozprzestrzeniania się tej choroby. Pierwotnym źródłem infekcji są także nasiona. W okresie wegetacji zarodniki konidialne grzyba przenoszone są przez wiatr i wodę. Do masowego zakażenia roślin dochodzi wówczas, gdy temperatura powietrza wynosi 20-27°C, a okres stałego zwilżenia rośliny - co najmniej 5 godzin lub wilgotność powietrza dochodzi do 95-100% i utrzymuje się przez 18-20 godzin.
Grzyby z rodzaju *Alternaria* powodujące czerń krzyżowych są także sprawcą zgorzeli siewek. Najczęściej porażeniu ulegają dolne, starsze liście kapusty. Pojawiają się na nich różnej wielkości, koncentryczne, ciemno zabarwione, otoczone najczęściej żółtawą obwódką plamy. Powierzchnię ich pokrywa warstwa mączystego, ciemnobrązowego nalotu zarodników konidialnych.
Profilaktyka i zwalczanie
- Wysiewać zdrowe i kompleksowo zaprawione nasiona zaprawami grzybobójczymi.
- Głęboko zaorywać lub palić resztki roślin kapustnych i chwastów.
- Kapustę uprawiać przestrzegając zmianowania. W okresach sprzyjających rozwojowi choroby rośliny opryskiwać 2-3 krotne co 7 –10, fungicydami: z grupy strobilurin.
- Ostatni zabieg wykonać nie później niż 7 dni przed zbiorem kapusty przeznaczonej do przechowania.

Czerń krzyżowych na kapuście pekińskiej

Szara pleśń ***(****Botrytis cinerea)*
Chorobę wywołuje polifagiczny grzyb. porażający wszystkie gatunki roślin warzywnych. W formie grzybni, sklerocjów i konidiów może przetrwać zimę w glebie na resztkach zamierających części roślin. Patogen rozwija się najszybciej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza (95-100%) i przy temperaturze 15-20°C. Sprzyja mu także mała ilość światła osłabienie roślin innymi chorobami, niedobór wapnia i potasu w glebie. W trakcie uprawy podczas tworzenia główek i przed okresem zbioru grzyb atakuje obumarłe lub mechanicznie uszkodzone części roślinne główki.
Objawy choroby są charakterystyczne, w postaci początkowo brązowych, wodnistych, różnej wielkości plam na liściach. W okresach chłodnej, wilgotnej pogody przebarwienia te pokrywają się obfitym szarofioletowym nalotem zarodników konidialnych grzyba. Optymalna temperatura rozwoju grzyba wynosi 18 – 20°C, natomiast do gnicia główek może dochodzić nawet w temperaturze 0°C. Zarodniki roznoszone są przez wiatr i wodę

Szara pleśń – objawy na główce kapusty

Profilaktyka i zwalczanie

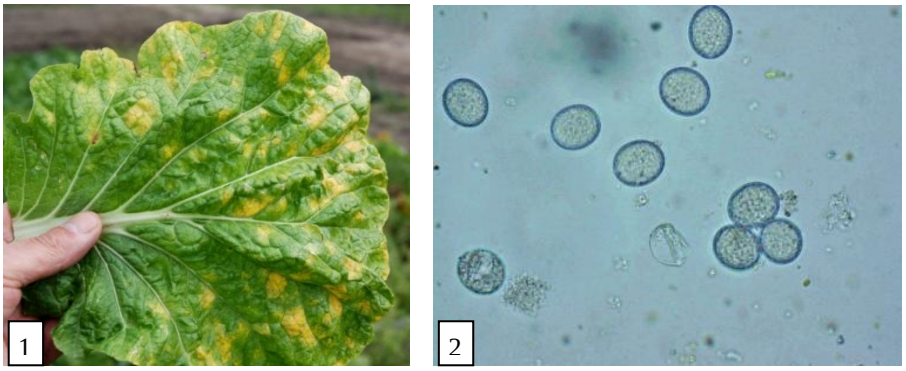
- Trzeba utrzymywać prawidłowe warunki agrotechniczne zaś w przechowalniach powinna być optymalna temperatura i wilgotność powietrza.
- W okresie wegetacji przy sprzyjających warunkach dla rozwoju choroby trzeba przeprowadzić 1-2 opryskiwania zalecanymi środkami. Ostatni zabieg na kapuście przeznaczonej do przechowania wykonać najpóźniej na 7 dni przed zbiorem.

Mączniak rzekomy kapustnych *(Peronospora parasitica)*

W ostatnich latach choroba stanowi poważne zagrożenie w uprawie jesiennej kapusty pekińskiej. Pierwotnym źródłem patogena są oospory zimujące w obumarłych częściach porażonych roślin i niekiedy w okrywach nasiennych. Powstawaniu zarodników infekcyjnych sprzyja wysoka wilgotność i temperatury wynoszące 10-17°C. Choroba atakuje rośliny głównie w okresie przedzbiorczym, na plantacjach o dużym zagęszczeniu roślin oraz położonych blisko zbiorników wodnych, na stanowiskach nieprzewiewnych, otoczonych krzewami, gdzie utrzymuje się wysoka wilgotność powietrza. Odmiany kapusty pekińskiej najczęściej uprawiane na zbiór jesienny i do przechowania wykazują podatność na mączniaka rzekomego.

U starszych roślin pierwsze objawy choroby w postaci oliwkowożółtych plam widoczne są na górnej stronie dolnych liści. W obrębie tych przebarwień, na dolnej stronie blaszki liściowej, w okresach wysokiej wilgotności, widoczny jest obfity białoszary nalot zarodników infekcyjnych - konidialnych. Porażone przez mączniaka liście opadają. Porażona mączniakiem kapusta ma obniżoną wartość przechowalniczą.

Mączniak rzekomy kapustnych - widoczne zarodnikowanie sprawcy choroby



Mączniak rzekomy kapustnych - widoczne zarodnikowanie sprawcy choroby
2 - Zarodnie pływkowe sprawcy mączniaka rzekomego

- Profilaktyka i zwalczanie.
- Wysiewać nasiona zaprawione środkami grzybobójczymi, zgodnie z aktualnym programem ochrony.
- Nie deszczować roślin w okresach chłodniejszych i w okresie przedzbiorczym.
- Uprawiać kapustę na terenach otwartych, przewiewnych, zwiększać rozstawę rzędów.

Kiła kapusty (*Plasmodiophora brassicae)*
Sprawca choroby jest organizmem glebowym, którego zarodniki przetrwalnikowe mogą zalegać w podłożu do 8 lat, nie tracąc aktywności biologicznej. Choroba atakuje rośliny ponad 200 gatunków, przeważnie jednak pospolite chwasty z rodziny kapustowatych.
Organizm infekcyjny - śluzorośle wytwarza zarodniki pływkowe, 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. Najczęściej źródłem infekcji jest zakażona gleba na rozsadniku lub substrat torfowy do produkcji rozsady. Rozwojowi choroby sprzyja zakwaszona gleba, wysoka wilgotność oraz temperatura optymalna 22-25°C. W temperaturze gleby poniżej 15°C infekcja korzeni przebiega bardzo powoli, lub do niej nie dochodzi. W Polsce choroba występuje na wszystkich typach gleb, w szczególności na lekkich pseudobielicowych. Zagrożone kiłą są także gleby torfowe (torfy niskie), na których choroba występuje endemicznie, porażając dziko rosnące rośliny kapustowate. W przypadku kapusty pekińskiej porażone rośliny nie wydają plonu handlowego.

Integrowany system ochrony kapusty pekińskiej przed kiłą kapusty:
1. Płodozmian - 4-5 letnia przerwa w uprawie kapusty pekińskiej i innych roślin kapustowatych na tym samym stanowisku.
2. Wapnowanie gleb kwaśnych (pH poniżej 6,0) przez zastosowanie 2-4 ton nawozu wapniowego (forma tlenkowa lub wodorotlenkowa). Inne formy wapnia są mało efektywne.
3. Usuwanie z pola porażonych korzeni roślin przed ich rozkładem (zmacerowaniem) i uwolnieniem zarodników przetrwalnikowych do gleby.
4. Uprawa roślin przedplonowych, naturalnie przyśpieszających zanikanie zarodników przetrwalnikowych *P. brassicae*: por, pomidor, fasola, ogórek, owies, gryka, rośliny aromatyczne o silnym zapachu (np. mięta) lub utrzymywanie gleby w czarnym ugorze przez cały rok.
5. Uprawa roślin „chwytnych” na polach zasiedlonych przez *P. brassicae* (ustalony zestaw roślin kapustowatych odpornych na *P. brassicae*, stymulujący kiełkowanie form przetrwanych w zasiedlonej glebie).

Objawy kiły kapusty na korzeniach kapusty pekińskiej

6. Zabiegi profilaktyczne: chemiczne odkażanie gleby na rozsadnikach w tunelach foliowych, inspektach oraz ziemi do produkcji rozsady.
7. Analiza próbek gleby z pól rozsadników oraz substratów torfowych na obecność *P. brassicae* (Instytut Ogrodnictwa, Zakład Ochrony Roślin Warzywnych, Skierniewice)
8. Profilaktyczne opryskiwanie powierzchni gleby pod uprawę kapusty pekińskiej środkami doglebowymi i wymieszanie ich z glebą do głębokości 10 cm oraz zaprawianie korzeni rozsady bezpośrednio przed sadzeniem w wodnym roztworze zalecanych środków.
9. Podlewanie rozsady roztworem jednego z zalecanych środków przed lub po sadzeniu.
10. Uprawa odmian odpornych na *P. brassicae*, np. Bilko F_1.

Mokra zgnilizna bakteryjna *(Pseudomonas* spp i *Erwinia* spp*)*
Bakterie należące do rodzajów są polifagami, dlatego też mokra zgnilizna bakteryjna jest pospolitą chorobą wszystkich gatunków warzyw. Na kapuście pekińskiej występuje zarówno w okresie wegetacji oraz w czasie długotrwałego przechowania. Choroba występuje najczęściej w okresach długotrwałej wilgotnej pogody, gdy temperatura wynosi 25-30°C.
Objawy choroby pojawiają się początkowo w postaci małych, wodnistych plamek u nasady liści, szybko powiększających się i obejmujących swym zasięgiem cały zaatakowany organ. Gnijące rośliny mają nieprzyjemny zapach. Infekcja bakteriami następuje zwykle w miejscach uszkodzeń mechanicznych tkanki oraz spowodowanych przez inne choroby i szkodniki. Szkodliwość choroby może być wysoka w okresie długotrwałego przechowania główek w niewłaściwych warunkach.

Gnicie główek kapusty pekińskiej (nadmierne nawadnianie roślin w dni upalne)
1- 4 – objawy choroby na polu; 5 - Gnicie główek kapusty pekińskiej w okresie przechowania"
(z lewej kontrola, z prawej ochrona przedzbiorcza, zgodnie z zaleceniami programu ochrony)

Profilaktyka i zwalczanie.
- Do krótkotrwałego przechowywania lub transportu należy przeznaczać możliwie suche i nie uszkodzone mechanicznie główki. Należy w tym okresie utrzymywać temperaturę około 4°C.

- Do długotrwałego przechowywania przeznaczać nie przerośnięte i nie przejrzałe główki kapusty pekińskiej.

ZABURZENIA FIZIOLOGICZNE

Brzegowe i wewnętrzne zamieranie liści tworzących główkę (Tipburn)
Choroba występuje dość powszechnie na kapuście pekińskiej, w tym głównie na odmianach późnych, przeznaczonych do przechowywania. W okresie tworzenia główek na obrzeżach najmłodszych liści następuje zbrunatnienie i zasychanie tkanek. Przy dużej wilgotności powietrza martwe tkanki rośliny stają się miejscem występowania mokrej zgnilizny bakteryjnej lub szarej pleśni. W okresie intensywnego wzrostu główek może także następować wewnętrzne zbrunatnienie tuż przy głąbie. Podstawową przyczyną wewnętrznego zbrunatnienia główek kapusty oraz brunatnienia obrzeży młodych liści jest deficyt wapnia w najmłodszych częściach rośliny. Występowaniu choroby sprzyjają także stresowe warunki wzrostu w okresie wegetacji - głównie susza, przenawożenie azotem, potasem oraz obornikiem. Niektóre odmiany kapusty wykazują podatność na tę chorobę. Należą do nich głównie odmiany średnio-późne i późne, tworzące duże główki. W praktyce objawy tej choroby mogą być utożsamiane z czarną zgnilizną bakteryjną. Po zbiorach choroba nie rozwija się, może jednak dojść do wtórnej infekcji bakteriami powodującymi mokre gnicie wnętrza główek kapusty.
Profilaktyka i zwalczanie.
- W wysokiej temperaturze nawadniać plantacje systematycznie tak, aby nie dopuścić do nadmiernego zwiększenia wilgotności gleby i powietrza, gdyż powoduje to bujny wzrost roślin, a przez to osłabia je i czyni podatnymi na choroby.
- Należy uprawiać odmiany o mniejszej podatności na chorobę. Rośliny nawozić doglebowo lub dolistnie saletrą wapniową w stężeniu 0,5–1%.

Brzegowe zamieranie liści kapusty pekińskiej (Tipburn)
(przyczyna wtórnego gnicia bakteryjnego główki)

Cętkowana plamistość kapusty (**syn. Nekrotyczna plamistość kapusty**)
Cętkowana plamistość jest chorobą nieinfekcyjną, pojawiającą się na przejrzewających główkach kapusty pekińskiej. Objawy choroby występują w postaci delikatnych, jasnobrązowych punkcików, średnicy około 2 mm, czasami otoczonych żółtawą obwódką. Niekiedy przebarwienia mogą przybierać większe rozmiary, dochodzące do 1 cm i łączyć się ze sobą, powodując zamieranie części roślin. Choroba jest najczęściej widoczna podczas długotrwałego przechowania główek kapusty w chłodni w nieodpowiedniej temperaturze.
Rozwojowi choroby sprzyja uprawa kapusty w okresach cieplejszych, sprzyjających bujnemu wzrostowi roślin, przy niedoborze składników pokarmowych, a także przechowywanie kapusty pekińskiej w niższych temperaturach od zalecanych.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Uprawiać odmiany tolerancyjne, do długotrwałego przechowania przeznaczać główki nieprzejrzałe. Kapustę należy przechowywać we właściwej temperaturze.

Cętkowana plamistość liści kapusty pekińskiej

Inne uszkodzenia kapusty w okresie przechowania.
Przyczyną uszkodzeń może być zbyt niska wilgotność powietrza w chłodni.

Uszkodzenia w chłodni

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób kapusty pekińskiej

- Metoda agrotechniczna
- Odpowiednie zmianowanie
- Lokalizacja plantacji
- Terminowe wykonywanie uprawek mechanicznych gleby
- Regulowanie terminów sadzenia i zbiorów
- Odpowiednie nawożenie; eliminacja zachwaszczenia.

Metoda hodowlana
Dostępne na rynku odmiany kapusty to w większości odmiany mieszańcowe (F_1). Mieszańce heterozyjne charakteryzują się lepszym wyrównaniem roślin, wyższą plennością, wolniejszym przejrzewaniem róży, lepszą przydatnością do przechowywania i często większą

odpornością na choroby. Spośród dużej liczby odmian jest kilka odmian kapusty pekińskiej tolerancyjnej na kiłę kapusty (np. Bilko F1), którą należy uprawiać na stanowiskach zagrożonych tą chorobą.

Metoda biologiczna

Ochrona biologiczna jest bardziej efektywna i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, a mało wykorzystywana w uprawach polowych. Perspektywicznie, w ochronie biologicznej kapusty pekińskiej przed czernią krzyżowych, zgnilizną twardzikową i mączniakiem rzekomym będzie można stosować środki oparte na organizmach: *Pythium oligandrum, Trichoderma* spp*, Coniothyrum minitans* i *Bacillus subtilis.*

Odkażanie gleby i podłoży ogrodniczych

- Odkażanie termiczne.
  Polega na podgrzaniu podłoża gorącą parą wodną do temperatury 90°C przez okres 20-30 minut. Źródłem ciepła mogą być wytwornice pary lub inne urządzenia termiczne używane przez specjalistyczne firmy usługowe. Małe ilości podłoży można odkażać w parniku elektrycznym do ziemniaków. W czasie parowania giną wszelkie mikroorganizmy chorobotwórcze oraz szkodniki i nasiona chwastów.
- Odkażanie chemiczne.
  Odkażanie chemiczne podłoży można przeprowadzać na pryzmach lub glebie pod osłonami w szklarni, namiotach foliowych i na rozsadnikach w polu. Aktualnie zalecane środki podane są w najnowszych zaleceniach programu ochrony roślin warzywnych. Do najczęściej stosowanych należy dazomet i cyjanamid wapniowy zawarty w nawozie wapniowo-azotowym Perlka, które zwalczają kiłę kapusty i inne agrofagi glebowe oraz nasiona chwastów. Narzędzia i sprzęt pomocniczy (skrzynki wysiewne, doniczki) można odkażać środkiem podanym w aktualnym programie ochrony roślin warzywnych.

Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

Jedną z metod jaką można zastosować w ochronie przed chorobami przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu ochrony jest możliwość sygnalizacji z zastosowaniem specjalistycznej aparatury. Dla wielu sprawców chorób roślin warzywnych istnieją precyzyjne metody określenia ich obecności np. w glebie, dotyczy to sprawcy kiły kapusty (*P. brassicae*), którego obecność można określić metodą testu biologicznego lub wykorzystania technik biologii molekularnej i określenia ilościowego *P. brassicae* w zasiedlonej glebie.

Stosowanie fungicydów w ochronie kapusty pekińskiej przed chorobami

- metoda profilaktyczna - stosowanie środków przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion, podlewanie rozsady, stosowanie granulatów doglebowych),
- metoda interwencyjna - stosowanie środków w okresie występowania chorób lub według sygnalizacji.

Zaprawianie nasion

Przedsiewne zaprawianie nasion jest podstawowym zabiegiem ochronnym w integrowanej ochronie ze względu na znikome zużywanie środków ochrony. Nasiona kapusty niezależnie od terminu uprawy, przed siewem trzeba zaprawić przeciwko chorobom. Aktualnie wszystkie nasiona warzyw kapustnych powinny być zaprawione firmowo odpowiednimi środkami podanymi na opakowaniach i dalsze postępowanie z nimi jest od tego uzależnione. Gdy nasiona są niezaprawione należy je zaprawić zaprawą n zgodnie z programem ochrony.

Stosowanie środków ochrony w ochronie kapusty pekińskiej przed chorobami
Metoda integrowanej ochrony przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów, fumigacji i dezynfekcji – do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Jednak zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać następujące warunki, zwłaszcza w uprawie kapusty pekińskiej: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową. Bardzo ważny jest okres karencji. Fungicydy z grupy strobilurin należą do środków nowoczesnych, bezpiecznych i skutecznych do kompleksowej ochrony warzyw kapustnych w ochronie przed chorobami powodowanymi przez patogeniczne grzyby.

Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

- Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras lub szczepów. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania tych samych substancji czynnych, z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania.
- Zapobieganie lub znaczne opóźnianie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin wymaga stałej reguły - przemiennego ich stosowania.
- Zasadą jest stosowanie w kolejnych zabiegach środków z różnych grup chemicznych.

VI. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY PEKIŃSKIEJ PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

Ze względu na częste zmiany w wykazie środków ochrony roślin, przy opisach poszczególnych gatunków szkodników i metod ich zwalczania nie zamieszczano nazw zalecanych oocydów. Aktualne wykazy środków zarejestrowanych do zwalczania poszczególnych fitofagów znajdują się w programach ochrony warzyw, publikowanych przez czasopisma branżowe lub na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi **(http://www.minrol.gov.pl/pol).**

Śmietka kapuściana (*Delia radicum*)
Rośliny żywicielskie. Osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów. Larwy żerują na roślinach uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych.
Szkodliwość. Gatunek ten jest najgroźniejszym szkodnikiem dla warzyw z rodziny kapustowatych. Stadium szkodliwym są larwy. Największe szkody wyrządzają larwy pierwszego pokolenia, które atakują rozsadę po sadzeniu jej w pole. Żerują w jej korzeniu głównym i szyjce korzeniowej. Żerowanie już 3 larw w jednej roślinie prowadzi do zahamowania wzrostu rozsady, a często do jej zamierania. Uszkodzone rośliny słabo rosną, więdną i można je łatwo wyciągnąć z ziemi. Silnie porażone rośliny giną. Zdarza się również całkowite zniszczenie plantacji. Larwy drugiego i trzeciego pokolenia żerują również w częściach nadziemnych roślin, drążąc korytarze w głównych nerwach liści bądź uszkadzając główki. Tak uszkodzone rośliny tracą wartość handlową.
Morfologia. Muchówka długości około 6 mm, jest szara, ciało ma pokryte czarnymi szczecinkami. Jajo białe podłużne, długości około 1,2 mm. Larwy są białożółte, beznożne, długości 7 mm.
Biologia. Śmietka kapuściana ma w ciągu roku 2-3 pokolenia. Wylot muchówek pierwszego pokolenia odbywa się, w zależności, od pogody w końcu kwietnia lub na początku maja (gdy temperatura gleby osiągnie 10°C). Samica składa kilka jaj na ziemi wokół szyjki korzeniowej roślin. Jedna mucha w ciągu życia może złożyć do 120 jaj. Drugie pokolenie śmietki

kapuścianej, pojawia się na przełomie czerwca i lipca i występuje do jesieni. Często zazębia się z trzecim pokoleniem, które pojawia się na początku września, a larwy żerują do zbioru kapusty. Samice tych pokoleń składają jaja przede wszystkim na częściach nadziemnych.

Larwy I pokolenia żerują w korzeniu

Larwy II pokolenia uszkadzają także części nadziemne

Larwa śmietki kapuścianej

Śmietka kapuściana

Profilaktyka i zwalczanie.

- Znaczny wpływ na zmniejszenie liczebności śmietki kapuścianej mają metody agrotechniczne.
- Zwalczanie chemiczne na podstawie monitoringu nalotu samic śmietki kapuścianej na plantację przy pomocy pułapek zapachowych.

Ustawianie pułapek:

- na plantacjach wczesnych kapusty pekińskiej i innych warzyw kapustowatych pułapki powinny być ustawione od połowy pierwszej dekady kwietnia do połowy pierwszej dekady maja, tj. przez 4 tygodnie.
- na plantacjach średniopóźnych i późnych odmian pułapki powinny być ustawione od połowy lipca do połowy pierwszej dekady września, tj. przez 7 - 8 tygodni.

W ustalonych terminach, np. dwa razy w tygodniu, notuje się ilość odłowionych much w naczyniu. Pułapka wabi i odławia ciężarne samice. Stosuje się 2 pułapki na plantację, niezależnie od jej powierzchni. Odłowienie dwóch samic (średnia z 2 pułapek) dziennie, przez kolejne 2 dni, jest sygnałem do wykonania opryskiwania. Od tego momentu po 3 dniach, przy temperaturze powietrza powyżej 20°C lub po 5 dniach (jeśli temperatura jest niższa) należy wykonać zabieg. W razie konieczności powinno się go powtórzyć 2–3-krotnie, zależnie od okresu lotu muchówek, który należy kontrolować za pomocą pułapki zapachowej.

Jeśli na plantacji nie ma pułapek, to można obserwować składanie jaj (u pobliżu nasady szyjki korzeniowej rośliny) przez samice.

Pułapka zapachowa

Pchełki

Rośliny żywicielskie. Rośliny uprawne i dziko żyjące z rodziny kapustowatych.

Szkodliwość. 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. Największe szkody pchełki wyrządzają przy ciepłej, suchej i słonecznej pogodzie. Szczególnie groźne są dla młodych roślin.

Morfologia. 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 2,5 mm, koloru metaliczno zielonego.

Pchełka

Biologia. 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 kapustne. W lipcu pojawia się nowe pokolenie chrząszczy, które po krótkim żerowaniu przechodzi na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Metody agrotechniczne ograniczają występowanie pchełek.
- Zwalczanie chemiczne po przekroczeniu progu zagrożenia.
- Podczas wykonywania zabiegu opryskiwania należy zwrócić uwagę na brzeżne części pola, najsilniej atakowane przez szkodnika.
- Opóźnianie zabiegu może w krótkim czasie doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.

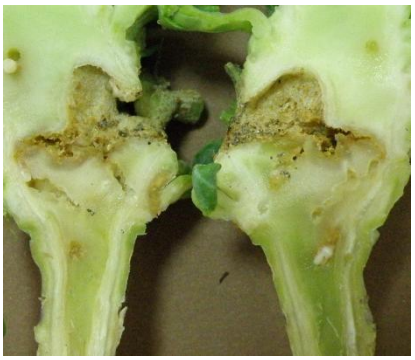
Chowacze

Rośliny żywicielskie. Rośliny uprawne i dziko żyjące z rodziny kapustowatych.

Szkodliwość, morfologia i biologia najważniejszych gatunków chowaczy.

Osobniki dorosłe **chowacza czterozębnego** (*Ceutorrhynchus quadridens*) są czarne z szarozielonym odcieniem, z jasną plamą przy tarczce, długości do 3,5 mm. Wygryzają nieregularne dziury w blaszce liściowej. Samica składa jaja w najniższej części ogonka liściowego. Larwy są beznożne, białe z brunatną główką, długości do 4 mm, uszkadzają główne nerwy liści. Zimują chrząszcze w ściółce na miedzach i rowach oraz pod grudkami ziemi w polu. Wczesną wiosną przelatują na rozsadę roślin kapustnych. **Chowacz brukwiaczek** (*Ceutorrhynchus napi*) jest popielatym chrząszczem wielkości 3,5 mm, z czarnymi stopami. Jego larwy są beznogie, rogalikowate i białawe, do 5 mm długości z brunatną głową. Żerują w wierzchołkach wzrostu, pędach i ogonkach liściowych. Porażone rośliny nie wytwarzają główek. Zimują chrząszcze w ziemi. Wiosną, gdy temperatura górnej warstwy gleby osiągnie +9°C opuszczają zimowiska i przelatują na warzywa kapustne. Dorosły **chowacz galasówek** (*Ceutorrhynchus pleurostigma*) ma długość około 3,5 mm, barwę ciemnobrunatną bez połysku. Zaatakowane rośliny na szyjce korzeniowej lub na korzeniu głównym mają jedną (lub więcej) narośl o średnicy około 1 cm, wewnątrz której jest korytarz z jedną białawą larwą. W ciągu roku występuje jedno pokolenie, ale są dwa cykle rozwojowe. Jeden obejmuje populację wiosenną z zimującymi chrząszczami, a drugi – jesienią z zimującymi larwami.

Objawy żerowania larw chowacza brukwiaczka



Objawy żerowania larw chowacza brukwiaczka i czterozębnego

Profilaktyka i zwalczanie.

- Metody agrotechniczne ograniczają występowanie chowaczy.

- W momencie stwierdzenia progu zagrożenia, który wynosi 1 nakłucie na roślinę należy wykonać zabieg opryskiwania insektycydem zarejestrowanym do zwalczania tego szkodnika.
- Chowacze nalatują na plantacje z miedz, rowów i nieużytków.
- W początkowym okresie liczniej występują na brzeżnych częściach pola.

Drążyny
Na plantacjach warzyw kapustnych mogą wystąpić również drążyny, należące do tej samej rodziny co chowacze. Najczęściej występuje **drążyn zielony (*Baris laticollis*)** – chrząszcz jest ciemnoniebieski lub ciemnozielony z metalicznym połyskiem, larwy białe, z brązową głową.
Szkodliwość. Wyrządzają podobne szkody jak chowacze. Szkody wyrządzają larwy. Jeśli uszkodzą stożek wzrostu, to kapusta nie wytworzy główki. Mogą wyrastać małe liczne główki. Młode rośliny zaatakowane przez larwy są zahamowane we wzroście i karłowacieją. W głąbach opanowanych roślin widać chodniki, a w nich żerujące larwy.
Profilaktyka i zwalczanie. Patrz chowacze.

Mszyca kapuściana (*Brevicoryne brassicae*).
Rośliny żywicielskie. Rośliny uprawne i dziko żyjące z rodziny kapustowatych.
Szkodliwość. Żerują na roślinach w koloniach. Opanowane liście skręcają się i odbarwiają w miejscu żerowania. Często tkanka może mieć barwę różowofioletową. Jeśli mszyce zasiedlą środkowe liście, kapusta nie wytworzy główki. Przy bardzo silnym zaatakowaniu młode rośliny mogą zamierać. Zasiedlone przez mszyce główki tracą wartość handlową.
Morfologia. Osobniki bezskrzydłe są niewielkie, do 2 mm długości, szarozielone, z szarym woskowym nalotem, z dwoma rzędami ciemnych plamek na grzbiecie. Osobniki uskrzydlone mają głowę i tułów czarne i zielony odwłok.
Biologia. W okresie wegetacji mszyce rozmnażają się dzieworodnie. Pod koniec lata i w jesieni pojawiają się uskrzydlone samice i bezskrzydłe samce. Po zapłodnieniu samice składają na głąbach, na dolnej stronie liści i na chwastach z rodziny kapustowatych, czarne jaja (długości około 0,5 mm). Jaja są stadium zimującym. Wiosną mszyce początkowo żerują na chwastach, a później przenoszą się na warzywa kapustne. W ciągu roku występuje 6-8 pokoleń. Masowy nalot na plantację może nastąpić na początku czerwca.

Kolonia mszycy kapuścianej

Profilaktyka i zwalczanie.
- Po zbiorze plonu niszczyć lub głęboko przyorać resztki pożniwne, 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.

Mszyca brzoskwiniowa (*Myzus persicae*)
Rośliny żywicielskie. Polifag, groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących.
Szkodliwość. Na skutek żerowania liście skręcają się i odbarwiają. Jeśli mszyce zaatakują rozsadę, kapusta nie wytworzy główki. Przy bardzo silnym zaatakowaniu młode rośliny mogą zamierać. Zasiedlone przez mszyce główki tracą wartość handlową. Jest wektorem około 100 wirusów roślinnych.

Morfologia. Osobniki bezskrzydłe są żółtozielone, zielone lub różowe, długości 1,8-3,0 mm. Osobniki uskrzydlone mają ciemną głowę i tułów oraz oliwkowozielony odwłok. Na głowie posiadają parę czułków, a przy końcu odwłoka 2 nieco rozdęte syfony. Larwy podobne do osobników dorosłych, są od nich tylko nieco mniejsze.

Mszyca brzoskwiniowa

Biologia. Żywicielem zimowym jest brzoskwinia. Wiosną na brzoskwiniach rozwijają się dwa pokolenia, a w maju uskrzydlone osobniki przelatują na rośliny zielne. W szklarniach, skąd najczęściej z rozsadą przenoszone są na pole, rozmnażają się i dzieworodnie przez cały rok. Rozwój jednego pokolenia trwa w zależności od temperatury i długości dnia od 1 do 2 tygodni. W okresie wiosenno – letnim może rozwinąć się w ciągu miesiąca do 4 pokoleń.

Profilaktyka i zwalczanie. Jak mszycę kapuścianą.

Gnatarz rzepakowiec (*Athalia rosae*)

Rośliny żywicielskie. Oligofag, groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych. W niektórych regionach Polski larwa gnatarza nazywana jest „czarną liszką".

Szkodliwość. Występuje w jednym lub w dwóch pokoleniach w ciągu roku. Szczególnie groźne są dla młodych roślin na rozsadniku i rozsady posadzonej w polu. Szkody wyrządzają larwy. Na młodych roślinach powodują gołożery, na starszych szkieletowanie liści. W początkowym okresie wystąpienia i żerowania są trudne do wykrycia. Larwy gnatarza rzepakowca są bardzo żarłoczne. Przy dużej liczebności larw, wystarczy kilka dni, aby zniszczyły całkowicie rośliny na plantacji. Progiem zagrożenia dla kapusty jest obecność 4 larw na roślinie.

Gnatarz rzepakowiec

Objawy żerowania larw gnatarza

Morfologia. Owad dorosły ma odwłok pomarańczowy, głowę czarną. Długość ciała wynosi 6-8 mm, a rozpiętość skrzydeł 15 mm. Jaja są białawe, owalne. Larwa ma 11 par odnóży, długość od 2 do 20 mm i kształtem przypomina gąsienice motyli. Bezpośrednio po wylęgu jest szara, później zmienia barwę na szarozieloną. W miarę wzrostu ciemnieje, dorosła larwa jest prawie czarna i aksamitna. Jest niemrawa i łatwo spada przy poruszeniu rośliną.

Biologia. Zimuje dorosła larwa w kokonie w glebie na głębokości około 5 cm. Wiosną na przełomie maja i czerwca wylatują dorosłe błonkówki. Samice składają jaja w tkankę liścia. Jedna samica składa 200-300 jaj. Po kilku dniach (5-15, w zależności od pogody), wylęgają się larwy i żerują intensywnie przez 2-3 tygodnie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Od drugiej połowy maja oraz w czerwcu, plantacje powinny być lustrowane co kilka dni, gdyż jest to okres szczytowego występowania gnatarza rzepakowca. Również we wrześniu mogą roślinom zagrażać larwy tego szkodnika.
- W przypadku ich licznego wystąpienia należy wykonać zabieg jednym z zalecanych insektycydów.

Paciornica krzyżowianka (*Contarinia nasturtii*)

Rośliny żywicielskie. Warzywa kapustne, rzepak, rzepik i inne rośliny uprawne i dziko rosnące z rodziny kapustowatych.

Szkodliwość. Stadium szkodliwym są larwy, które uszkadzają liście sercowe. W uszkodzonych roślinach zanika stożek wzrostu i nie tworzą się główki lub formują po kilka małych główek. Skutki żerowania szkodnika mogą być widoczne w postaci skorkowaciałych blizn. Niekiedy uszkodzenia są niewielkie i blizny są niewidoczne. Silnie uszkodzone rośliny atakowane są często przez choroby gnilne. Na plantacjach nasiennych na skutek żerowania larw pękają łuszczyny, co jest przyczyną osypywania nasion.

Morfologia. Dorosła muchówka ma ciało jasnożółto brązowe, wysmukłe, długości około 2 mm. Skrzydła są delikatne słabo użyłkowane, a odnóża cienkie i długie. Larwy są beznogie, bardzo ruchliwe, białożółte, dorastają do 2-3 mm.

Biologia. Zimują larwy w wierzchniej warstwie gleby w glebowych kokonach. Samice składają jaja w ogonki liściowe kapusty powodując ich grubienie, skręcanie i kędzierzawienie liści. W ciągu roku występują 2-3 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Izolacja przestrzenna do około 1000 m od warzyw kapustnych i innych roślin z rodziny kapustowatych, oraz niszczenie chwastów ogranicza szkody na plantacji kapusty pekińskiej.
- Zwalczanie jest dość trudne, ponieważ ślady żerowania można zauważyć dopiero w środku rozety liściowej, a to już jest za późno na wykonanie zabiegu zwalczania.
- Dlatego nie należy dopuszczać do złożenia jaj przez muchówkę i do rozwoju jej larw. W rejonach, w których szkodnik występuje, zaleca się opryskiwanie roślin przed formowaniem róż zalecanymi insektycydami. Zabieg należy powtórzyć 2-3 razy co 7 dni.

Bielinek kapustnik (*Pieris brassicae*)

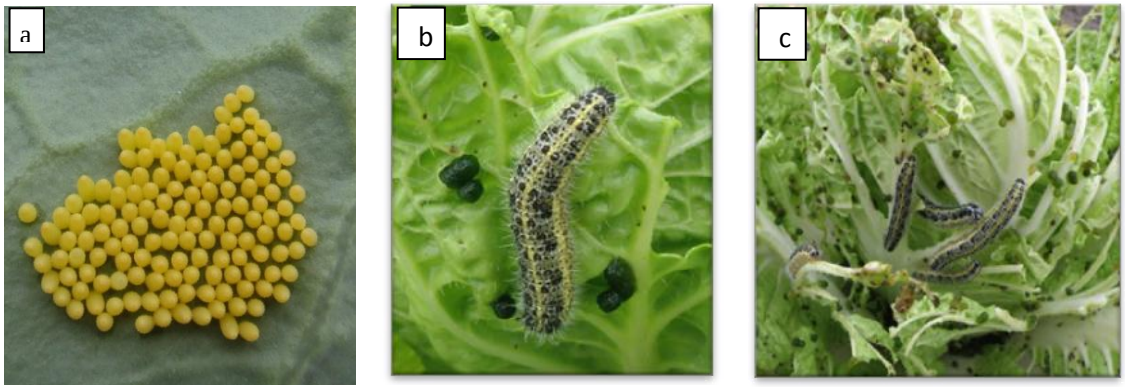
Rośliny żywicielskie. Oligofag, groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają gąsienice. Znaczenie gospodarcze mają gąsienice drugiego pokolenia. Młode gąsienice żerują gromadnie, starsze rozchodzą się po roślinie i szkieletują liście, pozostawiając jedynie ich grubsze nerwy. Roślina jest zanieczyszczona odchodami.

Morfologia. Jest to duży motyl o rozpiętości skrzydeł około 50 mm. Skrzydła białokremowe. Górny róg przednich skrzydeł jest czarny. Na skrzydłach samicy dodatkowo występuje para czarnych plamek. Tylne skrzydła są białe, z parą czarnych plam. Jaja bielinka kapustnika są żółtopomarańczowe, żeberkowane i składane na liściach w złożach po kilkadziesiąt sztuk. Gąsienice są zielonożółte z czarnymi plamkami, z czarną głową, dorastają do 45 mm. Poczwarka zamknięta, zielonoszara, długości około 25 mm.

Biologia. Zimują poczwarki przytwierdzone do roślin zielnych, krzewów, drzew, płotów i ścian budynków. Wylot motyli pierwszego pokolenia zaczyna się w kwietniu i kończy w maju. Samice tego pokolenia składają jaja na chwastach głównie z rodziny kapustowatych

(np. rzodkiew świrzepa, gorczyca polna). Jest to pokolenie mało liczne. W lipcu, sierpniu pojawiają się motyle drugiego pokolenia. Samice składają jaja w złożach, które liczą od 15 do 200 sztuk. Jedna samice może złożyć około 600 jaj.



Bielinek kapustnik: a - złoże jaj, b – gąsienica, c - gołożer

Profilaktyka i zwalczanie.

- Zwalczanie chwastów, znacznie ogranicza liczebność szkodnika.
- Zaleca się stosowanie środka biologicznego Dipel WG.

Bielinek rzepnik (*Pieris rapae*)

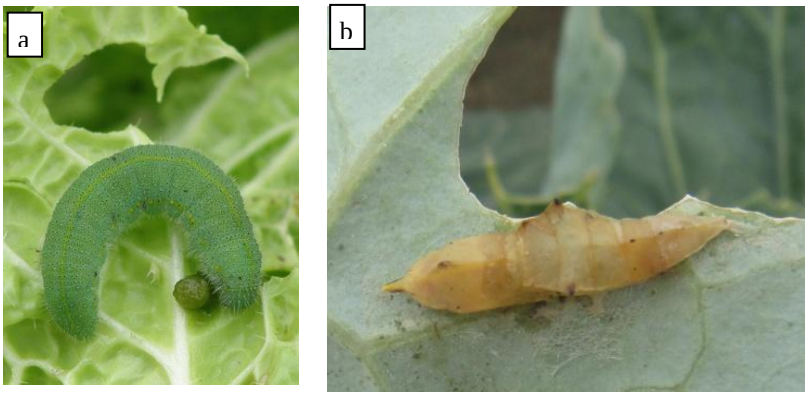
Rośliny żywicielskie. Groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych.

Szkodliwość. Stadium szkodliwym są gąsienice, które żerują pojedynczo. Początkowo wygryzają dziury między nerwami blaszki liściowej. Starsze gąsienice mogą wgryzać się do główek kapusty. Główki kapusty są zanieczyszczone odchodami i nie nadają się do handlu. Przy masowym wystąpieniu mogą powodować duże szkody.

Morfologia. Motyl jest podobny do bielinka kapustnika, lecz ma mniejszą rozpiętość skrzydeł - około 40 mm. Na przedniej parze skrzydeł samica ma po dwie czarne plamki, a samiec w tym samym miejscu ma tylko jedną plamkę. Samica składa pojedyncze, jasnożółte, trudne do zauważenia jaja. Gąsienice długości do 35 mm są aksamitne, jasnozielone, z trzema wąskimi, żółtymi liniami wzdłuż ciała.

Biologia. Występuje w dwóch pokoleniach. Pierwsze jest mniej liczne i żeruje na chwastach i roślinach uprawnych z rodziny kapustowatych. Natomiast drugie, liczniejsze, pojawia się pod koniec czerwca i w lipcu.

Profilaktyka i zwalczania. Jak bielinka kapustnika.



Bielinek rzepnik: a – gąsienica, b - poczwarka

Tantniś krzyżowiaczek (*Plutella maculipennis*)
Rośliny żywicielskie. Żeruje na wielu roślin uprawnych i dziko rosnących z rodziny kapustowatych.
Szkodliwość. Gąsienice wiosennego pokolenia żerują w liściach sercowych i w zawiązujących się główkach kapusty. Rośliny z uszkodzonym przez tantnisia stożkiem wzrostu nie zawiązują główek. Gąsienice początkowo minują liście, później zjadają miękisz w skutek czego powstają "okienka" w liściach zewnętrznych
Morfologia. Motyl ma rozpiętość skrzydeł 15-17 mm. Przednia para skrzydeł ma barwę brązową, z wyraźną jasną falistą smugą. Tylne skrzydła są jaśniejsze i zakończone strzępiną. Jaja są żółtozielone. Gąsienice są małe do 12 mm długości, jasnozielone z wyraźną segmentacją ciała i ciemną głową.

Tantniś krzyżowiaczek -gąsienica

Biologia. Zimują poczwarki w siateczkowatych kokonach lub motyle w resztkach roślin lub innych kryjówkach. Samica składa jaja na spodniej stronie liści, wzdłuż nerwów. Wylęgłe larwy przez pierwsze 2-3 dni żerują wewnątrz liścia. Później wychodzą na zewnątrz i zeskrobują tkankę. Szkodnik występuje w trzech pokoleniach. Gąsienice pierwszego pokolenia pojawiają się w czerwcu, drugiego – w lipcu, a trzeciego w sierpniu i we wrześniu.
Profilaktyka i zwalczanie.
- Zabieg opryskiwania należy przeprowadzić w okresie wylęgania się gąsienic.

Piętnówka kapustnica (*Mamestra brassicae*)
Rośliny żywicielskie. Bardzo groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących z rodziny kapustowatych. Może uszkadzać rośliny z innych rodzin botanicznych.
Szkodliwość. Gąsienice początkowo żerują na powierzchni liści, wygryzając duże, okrągłe otwory, brzegi i nerwy liści pozostawiają nienaruszone. Później wgryzają się do główek kapusty, zanieczyszczają je odchodami i powodują ich gnicie.
Morfologia. Skrzydła tego motyla maja rozpiętość około 45 mm. Pierwsza para ma wyraźnie widoczne ciemne, jasno otoczone plamy. W spoczynku, skrzydła są ułożone wzdłuż ciała. Fioletowe jaja, z wklęsłym środkiem składane są w złożach po kilkanaście lub kilkadziesiąt sztuk. Gąsienice po wylęgu są barwy jasnożółtej, później zielonej lub brunatnej do czarnej, długości 40 mm.

Gąsienica piętnówki kapustnicy

Biologia. Zimują poczwarki w glebie. Pierwsze motyle pojawiają się na przełomie maja i czerwca. Motyle w ciągu dnia kryją się pod roślinami i różnymi przedmiotami, a latają nocą. Jaja pierwszego pokolenia są składane w czerwcu w złoża po 10-40 sztuk. Po 5-10 dniach pojawiają się gąsienice i żerują do połowy lipca. Schodzą do gleby na przepoczwarczenie. Drugie pokolenie motyli pojawia się pod koniec lipca i lata w sierpniu i we wrześniu. Gąsienice drugiego pokolenia żerują do października.
Profilaktyka i zwalczanie
- Zwalczanie należy rozpocząć w okresie wylęgania się i żerowania najmłodszych stadiów rozwojowych gąsienic.
- Nie wolno opóźniać wykonania zabiegu, gdyż po wgryzieniu się do główek są praktycznie "niedostępne" dla środków.

Błyszczka jarzynówka (*Autographa gamma*)
Rośliny żywicielskie. Polifag, groźny szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko żyjących.
Szkodliwość. Gąsienice żerując na liściach dziurawią je i powodują gołożery. Na roślinie i wokół niej możemy zauważyć brązowe odchody szkodnika. Liście zostają nadgryzione lub całkowicie zjedzone.
Morfologia. Motyl o rozpiętości skrzydeł około 40 mm. Przednia para jest koloru ciemnobrunatnego, ze złocistą plamką w kształcie greckiej litery gamma. Tylna jest szarożółta z brunatną strzępiną. Gąsienice są zielone lub zielonożółte, do 30 mm długości. Przednia część ich ciała jest zwężona.
Biologia. Zimują gąsienice w glebie i resztkach roślinnych. Samice składają jaja na różnych gatunkach roślin, uprawnych i dziko rosnących, Przepoczwarczenie następuje po kilku tygodniach na spodniej stronie liści, w wełnistym kokonie, motyle pojawiają się po 2-3 tygodniach. Występują 2-3 pokolenia.

Gąsienica błyszczki jarzynówki

Profilaktyka i zwalczanie.
- Zwalczanie należy rozpocząć w okresie wylęgania się i żerowania najmłodszych stadiów rozwojowych gąsienic.
- Wszystkie wyżej wymienione gatunki gąsienic zwalcza się tymi samymi metodami, preferując środki biologiczne.
- Zabieg należy wykonać w okresie, gdy gąsienice są najmniejsze.

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*)
Rośliny żywicielskie. Jest polifagiem, groźnym szkodnikiem ponad 300 gatunków roślin uprawnych i dziko żyjących. Spośród warzyw najczęstsze występowanie wciornastka obserwuje się na cebuli, porze, szczypiorku, czosnku oraz warzywach kapustnych
Szkodliwość. Najwięcej szkód wciornastki wyrządzają na średnio wczesnych i późnych odmianach kapusty pekińskiej. Osobniki dorosłe wciornastka jak i jego aktywne stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. Larwy i osobniki dorosłe początkowo żerują na liściach zewnętrznych główki później zasiedlają liście wewnętrzne, nawet do 20-tego liścia w głąb. Na liściach zewnętrznych efektem żerowania są liczne różnej wielkości i kształtu drobne jasno beżowe plamy, którym zawsze towarzyszą odchody szkodnika w postaci drobnych, czarnych kropek. Natomiast na liściach wewnętrznych w wyniku żerowania tworzą się drobne, jasne, płaskie brodawki.

Objawy żerowania wciornastków

Morfologia. Osobniki dorosłe to niewielkie owady, długości 0,8-1,2 mm o wydłużonym ciele, 7-członowych czułkach i charakterystycznych, wąskich skrzydłach zaopatrzonych w długą strzępinę. Samice owada są różnie zabarwione - jasnożółto do szarobrązowych, przy czym jasne formy posiadają znacznie krótsze szczecinki niż ciemne. Larwy są podobne do postaci dorosłych, ale bezskrzydłe, zielonożółte i mniej ruchliwe. Poczwarki są nieco większe i ciemniejsze od larw, z zaczątkiem skrzydeł.
Biologia. Wciornastki zimują w stadium dorosłego owada, w wierzchniej warstwie ziemi (głębokość do 10 cm), na porach zostawionych w polu na zimowanie, cebuli ozimej,

w zeschniętych resztkach roślin, a także na miedzach, nieużytkach, na plantacjach z roślinami wieloletnimi oraz w przechowalniach i szklarniach.
Z kryjówek wychodzą wczesną wiosną. Początkowo żerują i rozmnażają się na roślinach dziko rosnących w miejscu zimowania, a później przechodzą na uprawy, żerując do późnej jesieni. Po likwidacji uprawy wciornastki pozostają na polu na zimowanie lub przelatują na inne uprawy. **W ciągu roku wciornastek tytoniowiec może mieć od 4 do 6 pokoleń.** Larwy, po okresie żerowania, schodzą do ziemi, skąd po 7-14 dniach wychodzą dorosłe osobniki dając początek następnemu pokoleniu. **Rozwój jednego pokolenia trwa od 18 do 30 dni.** Wciornastki należą do owadów ciepłolubnych. Z tego względu najkorzystniejsze warunki rozwoju osiągają przy stabilnej, ciepłej i suchej pogodzie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Rozprzestrzenianiu się wciornastków zapobiega zbieranie i niszczenie resztek pożniwnych oraz głęboka orka przeprowadzona niezwłocznie po zbiorze roślin.
- Usuwanie chwastów nie tylko na plantacji, ale również w bezpośrednim sąsiedztwie upraw ogranicza występowanie wciornastków.
- W miarę możliwości należy unikać sąsiedztwa upraw porów, cebuli czy ogórków, ponieważ należą one do podstawowych roślin żywicielskich wciornastków i mogą stanowić źródło rozprzestrzeniania się szkodnika. Z tej przyczyny należy zachować izolację przestrzenną od upraw porów, cebuli ozimej i upraw szklarniowych.
- Plantację powinno się lustrować raz w tygodniu, a przy suchej i upalnej pogodzie co 3 dni. Szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny znajdujące się na obrzeżach pola, zasiedlane przez wciornastki jako pierwsze.
- Do monitorowania nalotu wciornastków na plantację można wykorzystać niebieskie tablice lepowe.
- Zwalczanie chemiczne należy przeprowadzać po przekroczeniu progu szkodliwości. Wykonanie 2 cykli po dwa zabiegi każdy, pierwszy po zasiedleniu kapusty przez wciornastka, a drugi po zbiorze cebuli na plantacjach oddalonych od kapusty o co najmniej 1 km, środkami zalecanymi, znacznie ogranicza szkody wyrządzane przez wciornastka tytoniowca.

Rolnice

Rośliny żywicielskie. Polifagi. Uszkadzają wiele gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących.
Szkodliwość. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do spotykanego najczęściej wiosną, placowego wypadania roślin. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze stadia gąsienic w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się. Uszkadzają również podziemne części roślin. Warzywa takie mają mniejszą wartość handlową i nie nadają się do dłuższego przechowywania.
W Polsce występuje około 50 gatunków. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie i najliczniej występujących zaliczane są:
Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). Dotychczas największe szkody wyrządzała w Polsce centralnej i północnej. Gąsienice są ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach, cebuli i marchwi. Na plantacjach pojawiają się w czerwcu i sierpniu. Może mieć dwa, rzadziej jedno, pokolenia rocznie.
Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 50 mm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Zimują gąsienice i motyle. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Licznie występuje na terenach wschodnich województw. Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości 35-50 mm. Wyrządza szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Zimują gąsienice. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.
Rolnica panewka (*Agrotis c-nigrum*). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale jej szkodliwość jest mniejsza niż rolnicy zbożówki. Gąsienice są szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Zimują gąsienice. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.
Morfologia. Motyle są średniej wielkości, rozpiętość skrzydeł 25-40 mm. Skrzydła są szarobrunatne. Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem. Ich długość zależy od gatunku i wynosi od 30-60 mm. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w "kłębuszek" w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Poczwarka jest zamknięta czerwonobrunatne.
Biologia. Głównie zimują wyrośnięte gąsienice w glebie. Wiosną żerują do połowy maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu latają motyle. Są aktywne od zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny (u ich nasady). Młode gąsienice żerują w dzień na roślinie, a starsze żerują tylko w nocy, a w dzień chowają się do ziemi. Zwykle jest 1 pokolenie w roku. Dwa pokolenia mają rolnica panewka, rolnica gwoździówka. Rolnica czopówka i zbożówka mogą mieć 1-2 pokolenia.

Gąsienice rolnic

Roślina zniszczona przez rolnice

Profilaktyka i zwalczanie

- Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około 1m^2 (10–16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na 1m^2. Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy kapusty ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.
- 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 mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowatych itp.
- W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się rolnic.

- W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli.
- Zwalczanie chemiczne. W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy" charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin. Zabieg wykonać w późnych godzinach wieczornych.

Drutowce

Są to larwy chrząszczy z rodziny sprężykowatych.

Rośliny żywicielskie. Chrząszcze uszkadzają nadziemne części różnych gatunków roślin uprawnych i dziko rosnących. Larwy uszkadzają części podziemne.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy zwane **drutowcami,** które podgryzają i zjadają części podziemne roślin. Larwy wyrządzają szkody przez cały okres wegetacji. Wiosną żerują na kiełkujących nasionach przerzedzając wschody. Później żerują na młodych roślinach powodując ich zamieranie. W korzeniach kapusty wyżerają głębokie dziury i korytarze, czasami na wylot. W miejscu uszkodzenia tkanka gnije, ponieważ uszkodzenia ułatwiają wnikanie do środka bakteriom i grzybom. Marchew nie nadaje się do przechowywania. Znacznie większe szkody są powodowane w lata wilgotne.

Morfologia. W Polsce występuje około 120 gatunków i 30 rodzajów drutowców. Wiele z nich jest groźnymi szkodnikami. Najważniejsze gatunki: dwójkowiec kruszcowy, osiewnik ciemny, osiewnik rolowiec, osiewnik skibowiec i nieskor czarny.

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

Drutowce

Biologia. Rozwój jednego pokolenia trwa 4-5 lat, zależy od gatunku. Z jaj złożonych przez samicę do gleby, wylęgają się larwy, które cały swój rozwój przechodzą w glebie. Przepoczwarczają się jesienią i wiosną wychodzą chrząszcze. Powodują duże straty obniżając jakość plonu handlowego.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Na plantacjach o małej powierzchni można wykładać przynęty z bulw ziemniaka lub korzeni buraka, pokrojonych na małe części i zagrzebanych w ziemi na głębokość 10-15 cm. Wykłada się je dopiero wtedy, gdy temperatura gleby przekroczy 12°C. Pułapki zakłada się w rzędach co 2 m, a odległość między rzędami pułapek powinna wynosić 4 m. Miejsca z przynętą należy oznaczyć. Pułapki należy przeglądać co kilka dni przez 2 tygodnie i niszczyć drutowce i wymieniać, w miarę potrzeby, przynęty na świeże.
- Zabiegi opryskiwania insektycydami są nieskuteczne.

Pędraki

Rośliny żywicielskie. Żerują na wielu gatunkach roślin.

Szkodliwość. Szkody wyrządzają larwy, zwane **pędrakami.** Pędraki wygryzają w korzeniach rany, przez które wnikają bakterie i grzyby chorobotwórcze, co jest przyczyną gnicia.

Morfologia. Larwy (pędraki) opisanych gatunków są do siebie podobne, różnią się tylko rozmiarami ciała. Są one koloru białego, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebiesko sinym końcem, z brązową głową i trzema parami odnóży. Najważniejsze gatunki :

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*). Chrząszcz długości 20-30 mm. Pierwsza para skrzydeł (pokrywy) ma barwę brunatną. Pędraki ostatniego stadium w zależności od gatunku osiągają wielkość od 20 do 50 mm, mają trzy pary nóg, ciało białawe, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują chrząszcze w glebie. Na przełomie kwietnia i maja wychodzą z kryjówek i żerują na drzewach. Larwy przez cały okres rozwoju, który trwa 4 lata, przebywają w glebie. Największe szkody powodują w trzecim roku żerowania.

Pędrak

Chrabąszcz kasztanowiec (*Melolontha hippocastani*). Chrząszcz długości 20-25 mm. Pędrak bardzo podobny do pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój trwa 4-5 lat.

Ogrodnica niszczylistka (*Phyllopertha horticola*). Chrabąszcz ma wielkość 8-12 mm, grzbiet jest pokryty włoskami, przedplecze metaliczno zielone, a pokrywy rdzawobrunatne. Pędraki są białe, osiągają wielkość do 20 mm, mają trzy pary nóg, łukowato wygięte, głowę i nogi brązowe. Zimują pędraki w glebie.

Guniak czerwczyk (*Amphimallus solstitialis*). Chrabąszcz ma długość 15-20 mm, jest pokryty gęstymi jasnymi włoskami. Pokrywy są jasnobrunatne. Pędraki są podobne do małego pędraka chrabąszcza majowego. Rozwój larw trwa 2-3 lata w zależności od warunków klimatycznych.

Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3–6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka - 2, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L_4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie

- Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100x100x25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć (przesiać) wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na $1m^2$.
- Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnie gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm).
- Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów.

- W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora, Heterohabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m^2. Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

Mątwik burakowy (*Heterodera schachtii*)
Rośliny żywicielskie. Groźny szkodnik niemal wszystkich roślin uprawnych i dziko żyjących rodziny kapustowatych i komosowatych. Występuje również w niektórych roślinach z rodziny goździkowatych, bobowatych (motylkowatych), rdestowatych, szarłatowatych i jasnotowatych (wargowych).
Szkodliwość. Enzymy, które wprowadza mątwik do rośliny zaburza jej fizjologiczny rozwój. Zaatakowane rośliny mają zahamowany wzrost i żółknące liście. System korzeniowy jest nadmiernie rozwinięty, tworzy tzw. "brodę" z ciągle wyrastających nowych korzeni przybyszowych. Szkodnika należy identyfikować przez specjalistów analizując glebę lub roślinę.
Morfologia. Samica jest biała, kształtu cytrynkowatego, a samiec jest cienki, robakowaty. Larwa inwazyjna (drugie stadium) jest cienka, długości około 0,5 mm.
Biologia. Mątwik burakowy, należy do wewnętrznych osiadłych pasożytów roślin. Larwa inwazyjna wnika do korzeni roślin żywicielskich, gdzie następuje jej dalszy rozwój do postaci dorosłej. Po ostatniej wylince, samica jest dojrzała płciowo i jest tak zgrubiała, że nie mieszcząc się wewnątrz korzenia przerywa go i wydostaje się cała na zewnątrz. Jest to czas zapłodnienia i składania jaj, które w większości zostają w ciele samicy. Samice po śmierci przekształcają się w wypełnione jajami cysty. Cysty mogą przetrwać w glebie wiele lat. Wylęg jaj następuje pod wpływem stymulacji wydzielinami roślin. W warunkach polowych na warzywach kapustnych rozwija się jedno pokolenie w ciągu roku.
Profilaktyka i zwalczanie.
- Na polach gdzie występuje mątwik zalecana jest co najmniej 4-letnia przerwa w uprawie rośliny żywicielskiej - zależy od stopnia porażenia. W tym czasie należy uprawiać zboża, kukurydzę, lucernę lub cebulę.
- Konieczne jest zwalczanie chwastów oraz intensywne nawożenie azotem i potasem lub nawożenie organiczne.
- Na polach silnie porażonych oraz ziemię kompostową przeznaczoną do produkcji rozsady należy odkazić chemicznie zalecanymi środkami.
- Pierwszeństwo mają środki biologiczne zawierające nicienie – *Steinernema feltiae.*

Ślimaki
Szkodliwość. Nie zwalczane mogą wyrządzać poważne szkody. Uszkadzają zarówno wschody jak i rozsadę. Wygryzają w liściach dziury, powodując niekiedy całkowity gołożer, albo zeskrobują tkankę pozostawiając górną skórkę. Najchętniej zjadają najmłodsze części kapusty (stożki wzrostu i liścienie). Trudno je zauważyć ponieważ żerują w nocy, a w ciągu dnia kryją się pomiędzy liśćmi lub w innych kryjówkach. O obecności ślimaków świadczą śluzu na liściach i podłożu. Szkody wyrządzają ślimaki bez muszli (pomrów walencjański, pomrów żółtawy, pomrowik mały, pomrów plamisty, ślinik wielki, oraz ślimaki z muszlą (wstężyk ogrodowy, wstężyk gajowy, ślimak winniczek, ślimak szorstki). Najbardziej zagrożone są rośliny od strony rowów, miedz i nieużytków.

Profilaktyka i zwalczanie.

- Na małych powierzchniach można je zbierać ręcznie lub wyłapywać 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.

Ptaki

Młode rośliny najchętniej zjadają gołębie, gawrony i kawki. W ochronie rozsady przed ptakami zaleca się stosowanie siatek ochronnych. Po posadzeniu rozsady na pole można stosować różnego rodzaju „strachy", wiatraczki, błyszczące przedmioty (folia, szkło, blacha), rozpięte sznurki lub nici nad powierzchnią pola (białe i w jasnych kolorach bawełniane nici, są dobrze widoczne na tle ziemi i ptaki ich unikają). Nie wolno stosować detonatorów gazowych.

A - ptaki żerujące na plantacji kapusty

B - uszkodzona rozsada

Zając szarak i królik dziki

Mogą wyrządzić duże straty na plantacji warzyw kapustowatycgh uprawianych w cyklu wiosennym. Szkód wyrządzanych przez królika możemy się spodziewać gdy plantacja jest położona w pobliżu młodnika sosnowego, pagórków i nasypów kolejowych, gdzie królik chętnie zakłada swoje kolonie. W rejonach zagrożenia najskuteczniejszą metodą jest otoczenie plantacji siatką drucianą lub plastykową. Ogrodzenie powinno mieć wysokość około 1 m.

Poruszana wiatrem kula odstrasza ptaki

Siatka chroni rośliny przed królikami i zającami

6.2. Metody stosowane w ochronie kapusty przed szkodnikami

Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji.

- Plantacje kapusty powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej.
- Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa upraw zasiedlanych przez te same gatunki szkodników, np. kalafiora, rzodkiewki, które są licznie zasiedlane przez pchełki.
- Nie należy uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z koniczyną, lucerną oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu (nektaru i wody), samice m.in. muchówek (śmietki, miniarki) oraz motyli (bielinki, piętnówki), składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonałe schronienie i bazę pokarmową dla pchełek i szkodników glebowych (drutowce, pędraki, rolnice).

Płodozmian

Zmianowanie jest ważnym elementem płodozmianu, którego jedną z zasad jest zachowanie zdrowotności gleby przez unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki. W ochronie przed szkodnikami płodozmian jest podstawowym elementem obniżania ich liczebności, przede wszystkim nicieni i szkodników glebowych (pędraki i drutowce). Ma również wpływ na szkodliwe owady, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. wciornastki, chowacze.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- przerwa w uprawie kapustowatych po sobie - minimum 4 lata;
- niewskazana jest uprawa roślin po wieloletnich roślinach motylkowatych, ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki);
- przy dużej liczebności pędraków i drutowców należy uwzględnić w płodozmianie gatunki roślin mało atrakcyjnych pod względem pokarmowym, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola.

Uprawa mechaniczna gleby

- Terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania, obsypywania). ma wpływ na liczebność szkodników.
- Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków drutowców, gąsienic rolnic, piętnówki kapustnicy, larw pchełek oraz bobówek śmietki kapuścianej.
- Głębokie przyoranie resztek pożniwnych utrudnia wyjście z ziemi mszycy kapuścianej i tantnisia krzyżowiaczka - szkodników, które zimują na resztkach kapusty.
- Obsypywanie roślin kapustowatych przyspiesza powstawanie bocznych korzeni nad szyjką korzeniową uszkodzoną przez larwy śmietki kapuścianej.
- Ugniatanie gleby ciężkimi maszynami sprzyja porażeniu przez mątwika burakowego, który dodatkowo jest przenoszony na kołach maszyn na sąsiednie pola.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów

- Dobór odpowiedniego terminu siewu i sadzenia roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej kapusty pekińskiej.
- Zbiór we właściwym terminie i w odpowiednich warunkach oraz staranne przygotowanie warzyw do przechowywania zapobiegają szkodom powodowanym przez szkodniki w przechowalniach.

Nawożenie

- Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa jej potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne.

- Korzystny wpływ ma obornik, ponieważ razem z nim wprowadzane są do gleby drapieżne nicienie i roztocze, które odżywiają się nicieniami roślinożernymi.
- Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. mszyce).
- Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. mszyce, wciornastki).
- Stosowanie nawozów zielonych oraz niedokładnie przykryty obornik sprzyjają pojawom śmietki kapuścianej, śmietek glebowych oraz drutowców.

Zachwaszczenie

- Sprzyja pojawom wielu szkodników.
- Pogarsza, a nawet niweczy to co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków zoofagów. Pierwsze pokolenia bielinków, rolnic, mszyc rozwijają się z reguły na chwastach z rodziny kapustowatych (rzodkiew świrzepa, tobołki polne, tasznik pospolity, gorczyca polna) i z nich przelatują na rośliny kapustne.
- Zachwaszczone plantacje są silniej atakowane przez śmietkę kapuścianą niż plantacje odchwaszczone, a kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla osobników dorosłych.

Metoda fizyczna.

- Ma zastosowanie w monitorowaniu nalotu śmietki kapuścianej, które prowadzi się przy pomocy pułapek zapachowych, wabiących samice oraz w monitorowaniu nalotu chowaczy, do którego stosuje się żółte naczynia Moerick`a.
- Dźwięk ma zastosowanie w odstraszania ptaków, ale nie wolno stosować detonatorów gazowych. W szczególnych przypadkach można je użyć, po uzyskaniu zgody Urzędu Ochrony Środowiska.

Metoda mechaniczna.

- Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich areałach.
- Zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia.
- Do ograniczania szkód wyrządzanych przez drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych.
- Larwy komarnic, leni oraz innych szkodników glebowych odsiewa się od torfu lub ziemi, przeznaczonych na podłoże do produkcji rozsady kapusty pekińskiej.
- Usuwanie pierwotnych rośliny żywicielskich, czyli miejsca zimowania i rozwoju wiosennych pokoleń szkodników np. chwasty z rodziny kapustowatych, na których rozwija się bielinek kapustnik.
- Do odławiania motyli z rodziny sówkowatych (rolnice, piętnówki) stosuje się pułapki chwytne, samołówki. Przed zwierzyną płową, rośliny (zwłaszcza uprawiane w cyklu wiosennym) chroni się stawiając ogrodzenia, siatki, osłony.
- Osłony z włókniny i siatek entomologicznych chronią kalafior przed śmietką kapuścianą, tantnisiem krzyżowiaczkiem i chowaczami.

Pułapka feromonowa

Metoda biotechniczna. Polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Wykorzystywane są atraktanty, arestanty (zatrzymują szkodnika w obrębie rośliny), repelenty,

antyfidanty, stymulatory oraz chemiczne informatory owadów: feromony (informatory wewnątrzgatunkowe), kairomony (substancje korzystne dla odbiorcy, a niekorzystne dla emitującego), allomony (substancje korzystne dla emitującego, pełnią funkcje obronne), hormony (substancje endogenne: juwenilne i linienia, wpływające na rozwój organizmu i jego zachowanie). Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic, piętnówki kapustnicy.

Metoda biologiczna. W walce ze szkodnikami ważną rolę odgrywają ich wrogowie naturalni, występujący na polu w sezonie wegetacyjnym. W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) występowaniu roślinożernych gatunków na uprawach. Stosowane do zwalczania szkodników zoocydy chemiczne są bardzo często toksyczne dla organizmów pożytecznych i znacznie ograniczają ich liczebność. Na plantacjach dużą grupę wrogów szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów naturalnych szkodników występujących na kapuście pekińskiej należą pasożytnicze błonkówki: kruszynki – pasożytują na jajach tantnisia krzyżowiaczka, bielinków, piętnówki kapustnicy, rolnicy zbożówki; gąsieniczniki – pasożytują na gąsienicach tantnisia krzyżowiaczka; mszycarze – zwalczają mszyce, baryłkarz bieliniak – pasożytuje na gąsienicach bielinka kapustnika, szczerklina piaskowa – zabija gąsienice rolnic; muchówki rączycowate - gąsienice motyli. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze. Chrząszcze i larwy biedronek zabijają mszyce i inne drobne owady; biegacze i trzyszcze – są wrogami śmietki kapuścianej, kusaki – zjadają małe larwy muchówek i gąsienic motyli, oraz jaja innych owadów i mszyce; omomiłki – mszyce. Drapieżcami są również muchówki - larwy bzygowatych i pryszczarkowatych – zwalczają mszyce; sieciarki – larwy złotooków odżywiają się mszycami i innymi małymi owadami; pluskwiaki różnoskrzydłe – mszyce, jaja i małe gąsienice, skorki - mszyce.

Biedronka siedmiokropka

Larwa biedronki

Złotook pospolity

Larwa złotooka

Mumie – mszyce spasożytowane przez mszycarza

Larwa bzyga

Gąsienica bielinka kapustnika spasożytowana przez larwy baryłkarza

Baryłkarz bieliniak

Drapieżny chrząszcz z rodziny biegaczowatych

Metoda chemiczna

- Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości i według lustracji lub monitoringu.
- Jest to metoda nadzorowanego zwalczania.
- W lustracjach również należy uwzględnić stopień porażenia przez pasożyty i obecność drapieżców.

Tabela 3. Progi szkodliwości dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na kapuście (wg Szwejdy)

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka kapuściana	1/ pułapka zapachowa: odłowienie powyżej 2 muchówek dziennie przez 2 kolejnie dni** lub 2/ powyżej 10 jaj na 10-ciu kolejnych roślinach*	pierwsze pokolenie: kwiecień, zabieg po 2-3 dniach II i III pokolenie: od połowy lipca i sierpień: zabieg po 2-3 dniach	larwa
Pchełki	od 2 do 4 chrząszczy na 1 m^2 uprawy*	okres wschodów; aż do fazy 4-6 liści	owad dorosły
Mszyca kapuściana	60 mszyc na 10 kolejnych roślinach*	tworzenie pierwszych kolonii przez uskrzydlone mszyce	owad dorosły, larwa
Chowacz brukwiaczek	od 2 do 4 chrząszczy w liściach sercowych na 25 kolejnych roślinach*	przed formowaniem róż	owad dorosły, larwa
Paciornica krzyżowianka	od 10 do 15 złóż jaj w liściach sercowych na 50 kolejnych roślinach*	przed formowaniem róż	larwa
Tantniś krzyżowiaczek	od 5 do 10 gąsienic na 50 kolejnych roślinach*	początek formowania główek lub róż	gąsienica
Bielinek kapustnik	od 3 do 4 złóż jaj lub 10 gąsienic na 10 kolejnych roślinach*	lipiec – wrzesień	gąsienica
Bielinek rzepnik	od 1 do 3 gąsienic na 10 kolejnych roślinach*	lipiec – wrzesień	gąsienica
Piętnówka kapustnica	1/ pułapka feromonowa: odłowienie pierwszych motyli ** lub 2/ od 4 do 5 gąsienic na 50 kolejnych roślinach*	1/ pierwsze pokolenie – od końca maja, drugie pokolenie – od końca lipca : zabieg 8-10 dni po odłowieniu motyli 2/ zabieg: pierwsze pokolenie – czerwiec, drugie pokolenie – sierpień, wrzesień	gąsienica
Błyszczka jarzynówka	od 4 do 5 gąsienic na 50 kolejnych roślinach*	czerwiec – sierpień	gąsienica
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m^2 uprawy*** - rozsada: kapustne - 4-6 gąsienic /1 m^2 uprawy***	marzec - wrzesień kwiecień, maj	gąsienica
Drutowce	kapustne - 5-6 drutowców na 1 m^2 uprawy do głębokości 20 cm***	marzec - wrzesień	larwa
Pędraki	kapustne - od 2 do 3 pędraków na 1m^2 uprawy do głębokości 20 cm***	marzec – wrzesień	larwa

* liczba obserwacji: od 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy
** 2 pułapki ustawione na brzegach plantacji od strony zakrzewień lub rowu melioracyjnego
*** wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

6.3. Monitoring szkodników w uprawach kapusty pekińskiej

Dotychczas opracowano wiele metod sygnalizacji zagrożeń upraw warzywnych ze strony szkodników. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej, polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki). umieszczeniu ich w izolatorach i prowadzeniu obserwacji nad ich rozwojem. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu siatki entomologicznej, pułapek świetlnych itp. Obecnie w uprawach warzyw, do odławiania owadów używa się różnego rodzaju pułapki chwytne, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji pojawu szkodników używa się żółte i niebieskie tablice lepowe. Tablice o rozmiarach 20x20 cm powinny być tak umocowane aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Do odławiania muchówek, chowaczy stosowane są również żółte naczynia Moerick'a. Wadą obu pułapek jest równoczesne odławianie innych, licznych owadów, oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

Pułapki zapachowe. Najprostszymi pułapkami zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi kawałki ziemniaka, marchwi lub buraka skutecznie wabią drutowce i rolnice. Kawałki świeżego obornika końskiego wabią turkucie, a piwo ślimaki. Łatwiejsze w stosowaniu oraz skuteczniejsze w odławianiu szkodników są pułapki, zawierające różne chemiczne substancje wabiące, jak atraktanty, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach).

Do monitorowania nalotu śmietki kapuścianej zastosowanie ma pułapka wabiąca wyłącznie ciężarne samice nalatujące na rośliny celem złożenia jaj. Pozwala ona na precyzyjne określenie czasu nalotu śmietki na plantację. Żółty kolor pojemnika może przyciągać również inne owady (słodyszek rzepakowy, pchełki, drobne błonkówki lub miniarki), ale są one łatwe do odróżnienia od śmietki kapuścianej. Nie odławiają się natomiast inne gatunki much, podobne do śmietek oraz samce śmietki kapuścianej. Pułapka ta składa się z plastikowego pojemnika, wewnątrz którego w górnej części znajduje się wymienna buteleczka z substancją wabiącą oraz w dolnej części pojemnika naczynie z wodą do którego wpadają złapane muchówki. Całość jest ruchomo przymocowana do pionowego styliska, który wkopuje się do ziemi między roślinami w odległości około 2 m od brzegu pola. Pułapka jest prosta w obsłudze. Buteleczki wymienia się co kilka dni, z uwagi na wyparowywanie substancji wabiącej. Może być stosowana od wiosny do jesieni na plantacjach wczesnych i późnych odmian kalafiora, kapusty białej, pekińskiej, włoskiej, brukselskiej, a także brokułu i chrzanu.

Pułapki feromonowe. Najczęściej wykorzystywane w ochronie są feromony płciowe – wydzielane przez osobniki jednej płci, wabią osobniki płci przeciwnej oraz feromony agregacyjne, które powodują gromadzenie osobników w określonym celu np. żerowania, zimowania itp. Feromony te zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie zamienniki. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek feromonowych określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Monitoring pojawu szkodników przy użyciu pułapek feromonowych jest podstawą do precyzyjnego ustalenia terminów zagrożenia plantacji przez określone gatunki szkodników. Wykorzystanie feromonów do sygnalizacji umożliwia wykonywanie zabiegów, które są ekonomicznie uzasadnione.

Obecnie dostępne są też pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki, piętnówki kapustnicy, błyszczki jarzynówki i paciornicy krzyżowianki. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kominowej lub trójkątnej z lepową podłogą. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje i liczy się odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów

- Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby w maksymalnym stopniu wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek.
- Sposób przeprowadzania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady.
- Precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.
- Unikać corocznego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji", lub też pojawienia się biotypów uodpornionych.
- Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania, dla większości środków, powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze, zabieg należy wykonać w późnych godzinach popołudniowych.

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pająków (sieciowe i kosarze), nicieni, ptaków polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białko roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie takiego terminu zwalczania, by zabijając szkodnika nie szkodzić jego wrogom. Należy pamiętać, że jajo i larwy owadów pasożytniczych, oraz jajo i poczwarka owadów drapieżnych są mniej wrażliwe niż pozostałe ich formy rozwojowe.

Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonywać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni dla których insektycydy są zabójcze. W ciągu 2 tygodni mszyce tworzą małe kolonie i pojawia się pasożytnicza błonkówka *Diaeretiella rapae.*

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteryjnego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis,* np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae.*

W rejonach gdzie występuje baryłkarz bieliniak, gąsienice bielinka kapustnika należy zwalczać środkami bakteryjnymi lub stosować insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta. Należy unikać zabiegów w formie opryskiwania, ponieważ mają bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Bardziej bezpieczne dla organizmów pożytecznych są środki stosowane w formie podlewania, granulatów, zaprawiania, zatrutych przynęt.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują m.in. chrząszcze biegaczowatych, kusakowatych, biedronkowatych i omomiłkowatych, z sieciarek - złotooki oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych i zażartkowatych, muchówki z rodziny bzygowatych, rączycowatych, pryszczarkowatych, i łowikowatych, Do drapieżców należą również pająki. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych, męczelkowatych i bleskotkowatych. Liczebność bielinków ogranicza baryłkarz bieliniak, a śmietki kapuścianej - błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic. Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby - owadomorki.

6.5. Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkadzania roślin, poprzez zalecanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować zatruć i wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności u szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których nasilenie może się w odpowiednich warunkach zwiększać. Szkodniki występują w większej liczbie pokoleń w ciągu roku, dlatego też częściej narażone są na stosowanie insektycydów. Powstawanie odporności zależy m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, występowania grubej kutykuli i wosku, stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, pobierania i szybkości wydalania trucizny w niezmienionej postaci, gromadzenia przez szkodniki trujących związków w ciałach tłuszczowych i ściankach przewodu pokarmowego, obecności enzymów hydrolitycznych utleniających lub rozkładających trucizny, częstotliwości zabiegów i brak rotacji stosowanych zoocydów. Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

Metody przeciwdziałania odporności na insektycydy. Związane są z właściwościami insektycydów, sposobami ich stosowania. Można je podzielić na trzy grupy: metody umiarkowane, radykalne i wielokierunkowej presji.

Metody umiarkowane to: - obniżanie dawek insektycydów; - mniejsza częstotliwość zabiegów; - nie stosowanie środków persystentnych (długotrwałych); - unikanie wolno, ale długotrwale działających form użytkowych; - zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago; - nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach; - nie zwalczanie mało licznych pokoleń; - ochrona refugiów (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników), - stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości. Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla wrogów naturalnych szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producentów, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonów lub pogorszyć ich jakość. **Metody radykalne** to: - stosowanie wysokich dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów; - stosowanie insektycydów w rotacji (przemiennie).
Metody wielokierunkowej presji to przede wszystkim stosowanie insektycydów zawierających kilka substancji aktywnych (mieszaniny). Mieszaniny powinny być stosowane przed wystąpieniem odporności na którykolwiek ze składników.

6.6. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających

Rozporządzenie Ministra Zdrowia z 29.10.2004 roku klasyfikuje środki ochrony roślin ze względu na zagrożenie stwarzane dla pszczół na podstawie oceny poziomu ryzyka, zgodnie z wytycznymi Europejskiej i Śródziemnomorskiej Organizacji Ochrony Roślin (EPPO) PP 3/10. Są one klasyfikowane na dwie grupy toksyczności:

1. Bardzo toksyczne dla pszczół (w przypadku wysokiego ryzyka)
2. Toksyczne dla pszczół (w przypadku średniego ryzyka)

Pestycydy (środki do zwalczania agrofagów), które nie są zakwalifikowane do 1. lub 2. grupy toksyczności, nie są klasyfikowane pod względem toksyczności dla pszczół z powodu niskiego lub nieistotnego dla nich zagrożenia i stosowane w warunkach polowych są dla nich bezpieczne. Do tych środków należą takie, z którymi pszczoły nie mają kontaktu np. zaprawy nasienne, środki doglebowe (za wyjątkiem środków systemicznych), środki stosowane w pomieszczeniach zamkniętych lub pod osłonami, jeśli nie są wykorzystywane owady zapylające oraz środki stosowane jako przynęty gryzoniobójcze. Podział zależy od tego do jakiej grupy chemicznej należy substancja aktywna.

O stopniu toksyczności dla pszczoły miodnej informuje podany na etykiecie okres prewencji dla pszczół.

PREWENCJA DLA PSZCZÓŁ - jest to okres jaki musi upłynąć od zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny

Należy pamiętać, ze nie ma środków ochrony roślin, które byłyby bezpieczne dla pszczół. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapylających:

1. Nie stosować środków w okresie kwitnienia roślin. Zasada dotyczy również środków mało toksycznych dla pszczół (okres prewencji pszczół – nie dotyczy) oraz nawozów dolistnych. Każdy środek (nawet ten „bezpieczny" dla pszczół) ma specyficzny zapach i pszczoła pokryta taką substancją jest nie wpuszczana przez strażniczki do ula ponieważ pachną inaczej niż pszczoły z tej rodziny.
2. Nie wykonywać zabiegów ochronnych na plantacjach, na których występują kwitnące chwasty, które chętnie są odwiedzane przez pszczoły. Dotyczy to również plantacji zbóż i roślin okopowych.
3. Stosować środki mało toksyczne dla pszczół.
4. Przestrzegać okresów prewencji.
5. Stosować osłony zapobiegające znoszeniu cieczy podczas zabiegu.
6. Zabiegi wykonywać późnym wieczorem lub nocą gdy owady zakończyły loty.

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślne lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują Odziały Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które muszą reagować na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczół. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze mandatem lub jest zobowiązany do pokrycia strat w przypadku wytrucia rodzin pszczelich.

Bardzo niebezpieczne są zatrucia dzikich owadów zapylających (trzmiele, pszczoły samotnice, murarki) wiosną, kiedy samice zakładają gniazda. Śmierć samicy jest przyczyną braku następnego pokolenia owada. Czasem niewłaściwie wykonany jeden zabieg insektycydem niszczy pożyteczną entomofaunę w okolicy na wiele lat.

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu.
- Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.
- Znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości może powodować uszkodzenia roślin uprawnych na sąsiednich polach.
- Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo przeprowadzanych zabiegów chemicznych.
- Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Wybór opryskiwacza dla gospodarstwa i jego wyposażenia zależą od gatunków chronionych roślin uprawnych, wielkości plantacji i zwalczanych agrofagów.
- Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa.
- Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropel cieczy, jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika.
- PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

- Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.
- Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespołów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej).
- Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

1. Określenie rodzaju planowanego zabiegu (np. nalistny, doglebowy) oraz wybór typu i rozmiaru rozpylaczy oraz wartości ciśnienia roboczego.
2 Ustalenie dawki środka oraz dawki wody na hektar, na podstawie etykiety środka, w zależności od rodzaju opryskiwania (drobnokroplisty, średniokroplisty, grubokroplisty).
3. Ustalenie prędkości przejazdu opryskiwacza na polu, poprzez pomiar czasu przejazdu określonego odcinka, np. 100 m (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 m):

$$V = \frac{360}{t}$$

gdzie: V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.
t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

4. Obliczenie natężenia wypływu cieczy z jednego rozpylacza, który zapewni uzyskanie planowanej ilości cieczy na hektar, według następującego wzoru:

$$q = \frac{Q \cdot V \cdot S}{600 \cdot n}$$

gdzie: q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l/min
Q – dawka cieczy użytkowej w l/ha
V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,
S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach,
n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy, przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 4.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową, uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu

cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Tabela 4. Wydatek cieczy standardowych rozpylaczy płaskostrumieniowych

Kolor rozpylacza		Oznaczenie*	Wydatek cieczy w l/min. przy ciśnieniu			
			2 bary	3 bary	4 bary	5 barów
Pomarańczowy		01	0,32	0,39	0,45	0,51
Zielony		015	0,48	0,59	0,68	0,76
Żółty		02	0,65	0,80	0,92	1,03
Fioletowy		025	0,81	0,99	1,15	1,28
Niebieski		03	0,97	1,19	1,38	1,53
Czerwony		04	1,30	1,59	1,83	2,05
Brązowy		05	1,61	1,97	2,28	2,55
Szary		06	1,94	2,37	2,74	3,05
Biały		08	2,60	3,20	3,70	4,10
Jasno-niebieski		10	3,27	4,00	4,62	5,16

* do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO
Źródła danych: informatory firm produkujących rozpylacze

- Rozpylacze różnią się kolorami i maja określone kody cyfrowe, które określają wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar.
- Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropel o średnicy poniżej 100 μ) lub średniokropliste (5-10% kropel o średnicy poniżej 100μ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropel o średnicy poniżej 100 μ), a dla nalistnych - średniokropliste.

7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

- Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotowywać bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bezpośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka.
- Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed lub inne, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.
- Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowania przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową.
- W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.

- **Obliczanie ilości środka** jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza, według wzoru:

$$P = \frac{G \cdot C}{Q}$$

gdzie: P – oznacza ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwaczu
G – dawka środka na hektar
C – objętość cieczy w zbiorniku
Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

Dawki cieczy użytkowej

- Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofaga, terminu zabiegu.
- Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumień powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungicydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha cieczy, a z PSP - 100-150 l/ha, natomiast w późniejszych okresie, gdy rośliny są silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

- Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków - w temperaturze do 20°C, wilgotności powietrza powyżej 50% i zalecanej prędkości wiatru.
- Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwznoszeniowe (antydryftowe).
- Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średniociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi.
- Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymywanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola.
- Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie.
- Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza (PDSP) optymalna prędkość robocza mieści się w przedziale 4-7 km/godz., a dla opryskiwacza z rękawem i PSP optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.
- Należy pozostawić nie opryskiwaną część pola lub na części pola wykonać opryskiwanie z większą prędkością, aby rozprowadzić na niej ciecz użytkową, pozostała po zabiegu oraz popłuczyny.

Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin

- Środki ochrony roślin powinny być stosowane na rośliny suche, w dobrej kondycji, bez objawów uszkodzeń czy stresu wywołanego niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.

- Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie połknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.
- Po zakończeniu opryskiwania resztki cieczy użytkowej należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.
- Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego.
- Najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy.
- Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska.
- Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach należy zwrócić sprzedawcy, u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne.
- Przeterminowane środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni.

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

- Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu.
- Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnychi organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).
- Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą.
- Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10°C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie. Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.

- Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach.
- Powinna być prowadzona ewidencja środków przyjmowanych i zużywanych.
- Przeterminowane środki ochrony roślin muszą być odpowiednio zabezpieczone i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych. Środki te powinny być okresowo przekazywane do utylizacji. Systematycznie sprawdzać ważność środków.
- Aby ustrzec się przed **środkami podrobionymi** należy: - kupować je w sprawdzonych punktach sprzedaży; - żądać dowodu zakupu; - sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); - unikać specjalnych ofert cenowych.

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

- Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi wykonują sami, czy wykonuje je uprawniona jednostka, rozumiana jako użytkownik profesjonalny pestycydów.
- Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być systematycznie zapisywane.
- Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat.
- Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest poniżej.

Tabela 5. Przykładowa tabela ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin w gospodarstwie

L.p.	Data zabiegu	Roślina uprawna (odmiana)	Powierzchnia, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Użyty środek ochrony roślin			Przyczyna użycia środka (nazwa choroby, szkodnika lub chwastu)	Faza rozwojowa rośliny uprawnej	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
					Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l,kg/ha]; Stężenie [%]				
1.											
2.											
3.											

VIII. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN KAPUSTY PEKIŃSKIEJ W SKALI BBCH

Określanie faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów w formie opisowej często jest mało precyzyjne i stanowi utrudnienie przy dokonywaniu dokładnych opisów roślin czy np. podawaniu precyzyjnych zaleceń stosowania środków ochrony roślin, w ściśle określonym terminie. W końcu lat 90. XX wieku opracowano uniwersalną skalę BBCH, w której kody

liczbowe przypisano poszczególnym etapom wzrostu i rozwoju rośliny. Skala BBCH jest skalą dziesiętną, w której cały okres rozwoju rośliny w okresie wegetacyjnym został podzielony na dziesięć głównych, wyraźnie różniących się faz rozwojowych i podrzędne fazy rozwojowe. Główne fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Kody te są takie same dla każdego gatunku rośliny uprawnej, a w przypadku braku występowania określonej fazy, są pomijane. Skala dziesiętna BBCH oparta jest w dużym stopniu na skali Zadoks'a, która została opracowana dla zbóż. Obecnie Skala BBCH jest najbardziej popularną skalą opisującą rozwój roślin. Aby dokładnie wyznaczyć termin zabiegu lub datę wykonania oceny czy pomiarów należy podać numer głównej i numer podrzędnej fazy rozwojowej, np. 09. Do określenia kilka faz rozwojowych w ramach tej samej fazy głównej, można je zapisać używając znaku [-], np. BBCH 12-14, a do określenia faz zaliczanych do dwóch faz głównych należy je zapisać ze znakiem [/], np. BBCH 09/10.

Rozpoznawanie chwastów oraz precyzyjne określanie faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów mają duże znaczenie w integrowanej ochronie, są bowiem pomocne przy podejmowania decyzji o potrzebie i terminie wykonania zabiegu herbicydami. Dzięki temu możemy uzyskać większą skuteczność działania środka, stosując go w fazie największej wrażliwości chwastów, i zapobieganie uszkodzeniom roślin uprawnych. Oprócz użycia skali przy stosowaniu herbicydów, może ona być wykorzystywania przy stosowaniu fungicydów i insektycydów do określania faz rozwojowych roślin y uprawnej.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych kapusty pekińskiej

KOD	OPIS
Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie	
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 9 lub więcej liści
Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru	
41	Zaczynają się tworzyć główki
42	Główka osiąga 20% typowej wielkości
43	Główka osiąga 30% typowej wielkości
44	Główka osiąga 40% typowej wielkości
45	Główka osiąga 50% typowej wielkości
46	Główka osiąga 60% typowej wielkości
47	Główka osiąga 70% typowej wielkości
48	Główka osiąga 80% typowej wielkości

49 Główki osiągają typową wielkość, kształt i twardość

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu

51 Z główki zaczyna wyrastać pęd
53 Pęd kwiatostanowy osiąga 30% typowej długości
55 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe głównego kwiatostanu
57 Widoczne pierwsze pojedyncze pąki kwiatowe drugorzędowego kwiatostanu
59 Widoczne pierwsze płatki kwiatów, kwiaty nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

60 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
61 Początek fazy kwitnienia, 10% kwiatów otwartych
62 20% 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 7: Rozwój owoców

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

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion

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

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

92 Liście i pędy zaczynają się przebarwiać

95 50% liści żółknie i zamiera
97 Cała roślina lub części nadziemne zamierają
99 Zebrane owoce, nasiona, okres spoczynku

XI. LITERATURA

Adamczewski K. 2000. Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (1): 101–112.

Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58-65.

Adamczewski K., Dobrzański A. 2008. Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i niechemicznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin. W: „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie roślin ekologicznych" (E. Matyjaszczyk, red.). IOR – PIB, Poznań: 221–241.

Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frąszczak B., Gajewski M., Hołubowicz R, Kaniszewski S., Knaflewski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spiżewski T. 2007. Ochrona przed chwastami. W: Ogólna uprawa warzyw. Pod redakcją Knaflewskiego M, PWRiL Poznań: 263-278.

Anyszka Z., Dobrzański A. 2002. Zmiany w zachwaszczeniu warzyw wczesnych wywołane osłanianiem włókniną polipropylenową. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 42 (1): 383-391.

Anyszka Z. 2004. Niektóre aspekty ochrony przed chwastami wczesnych warzyw kapustowatych uprawianych pod włókniną PP. Nowości warzywnicze nr 39: 129-134.

Anyszka Z., Dobrzański A. 2010. Integrowana ochrona warzyw kapustowatych przed chwastami – stan obecny i perspektywy. W: Ogólnopolska Nauk. Konf. Warzywnicza nt. „Postęp w integrowanej produkcji warzyw kapustowatych". 21.09., Skierniewice: 20-23.

Dobrzański A. 1994. Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw. XVII Krajowa Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych ". ART Olsztyn: 117-124.

Dobrzański A. 1996. Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 36 (1): 110-116.

Dobrzański A. 1998. Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw. Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej", 17-18 listopad, Poznań: 85-93.

Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. Fazy rozwojowe roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 56-63.

Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.

Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Technika stosowania środków ochrony roślin w cebuli. V Ogólnopolska Konf. Naukowa "Uprawa, ochrona i przechowywanie cebuli". Skierniewice 2000, Instytut Warzywnictwa:. 49-59.

Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK Skierniewice, ISBN 978-83-60573-31-0, 96.

Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2011. Bezpieczne zagospodarowanie ciekłych pozostałości po zabiegach ochrony roślin w systemach biodegradacji i dehydratacji. Inżynieria Rolnicza. Nr 8(133): 89-100.

Grundy A.C., Bond B. 2007. Use of Non-living Mulches for Weed Control. In: Non-Chemical Weed Management: 135-153.

Hołownicki R., Doruchowski G. 2006. Rola techniki opryskiwania w ograniczaniu skażenia środowiska środkami ochrony roślin. Inżynieria Rolnicza. Nr 5 (80): 239-247.

Kryczyński S.,Weber Z. 2011. Fitopatologia, t.2 PWRiL, 457ss.

MRiRW, 2002. Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych. Dz. U. Nr 99, poz. 896.

Szwejda J. 1998. Stan zagrożenia przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem muchówek (*Diptera*). Biul. Warz. Skierniewice, 48: 57-63.

Rola H., Rola J. 2002. Progi szkodliwości chwastów w programach decyzyjnych ochrony roślin zbożowych. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 41: 322-339.

WE, 2009. Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.

Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Poznań, 430 ss.