

Metodyka integrowanej ochrony kapusty włoskiej (materiały dla producentów)



INSTYTUT OGRODNICTWA
PAŃSTWOWY INSTYTUT BADAWCZY

**METODYKA
INTEGROWANEJ OCHRONY
KAPUSTY WŁOSKIEJ**
(Materiały dla producentów)

Opracowanie zbiorowe pod redakcją dr Zbigniewa Anyszki

Aktualizacja opracowania pod redakcją dr Agnieszki Włodarek

RECENZENCI: prof. dr hab. Adam Wojdyła, dr inż. Wojciech Piotrowski

AUTORZY METODYKI:

dr Zbigniew Anyszka	dr Anna Jarecka-Boncela
dr Aneta Chałańska	dr hab. Monika Kałużna
dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO	mgr Artur Kowalski
dr Kazimierz Felczyński	mgr Katarzyna Nowak
prof. dr hab. Ryszard Hołownicki	dr Magdalena Ptaszek
dr Artur Godyń	dr Małgorzata Sekrecka
dr Joanna Golian	mgr Waldemar Świechowski
prof. dr hab. Gabriel Łabanowski	dr Agnieszka Włodarek

ZDJĘCIA WYKONALI:

Zbigniew Anyszka, Aneta Chałańska, Joanna Golian, Gabriel Łabanowski, Katarzyna Nowak, Jan Sobolewski, Agnieszka Włodarek, Robert Wrzodak.

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu

ISBN: 978-83-89800-86-2

© Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2016, **aktualizacja 2024**

Metodykę opracowano w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 pn. „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”, finansowanego przez Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 2.1. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin i Integrowanej Produkcji Roślin oraz analiza zagrożenia fitosanitarnego ze strony organizmów szkodliwych dla roślin”.

Metodykę zaktualizowano w 2024 r. ramach dotacji celowej i rezerwy celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi.

Zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora.”

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

SPIS TREŚCI

WSTĘP.....	5
I. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE KAPUSTY WŁOSKIEJ.....	6
1.1. Stanowisko i zmianowanie.....	6
1.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu lub sadzenia	7
1.3. Dobór odmian.....	7
1.4. Terminy i metody uprawy.....	8
1.4.1. Terminy uprawy.....	8
1.4.2. Metody uprawy.....	8
1.5. Nawożenie kapusty włoskiej.....	10
1.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe.....	10
1.5.2. Odczyn gleby.....	11
1.5.3. Nawożenie organiczne.....	11
1.5.4. Nawożenie mineralne.....	12
1.6. Zabiegi pielęgnacyjne.....	12
II. OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI.....	13
2.1. Profilaktyka i zasady higieny fitosanitarnej w uprawie kapusty włoskiej	13
III. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED CHWASTAMI.....	14
3.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla kapusty włoskiej.....	14
3.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach kapusty włoskiej	16
3.3. Metody ochrony kapusty włoskiej przed chwastami.....	25
3.3.1. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi.....	25
3.3.2. Mechaniczne zwalczanie chwastów w kapuście włoskiej	25
3.3.3. Zastosowanie ściółek	26
3.3.4. Termiczne zwalczanie chwastów.....	27
3.4. Chemiczna ochrona kapusty włoskiej przed chwastami.....	27
IV. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED CHOROBYMI.....	29
4.1. Choroby występujące w kapuście włoskiej.....	29
4.2. Zaburzenia fizjologiczne.....	40
4.3. Niechemiczne metody ograniczania chorób kapusty włoskiej.....	41
4.4. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie kapusty włoskiej.....	41
V. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED SZKODNIKAMI.....	42
5.1. Najważniejsze szkodniki występujące na kapuście włoskiej.....	42
5.2. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	65
5.3. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania.....	66
5.4. Metody przeciwdziałania odporności na zoocydy.....	66
5.5. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających.....	66
5.6. Metody ograniczania szkodników kapusty włoskiej.....	67
5.6.1. Metody agrotechniczne.....	67
5.6.2. Metoda fizyczna.....	69
5.6.3. Metoda mechaniczna.....	69
5.6.4. Metoda hodowlana.....	70
5.6.5. Metoda biologiczna	70
5.6.6. Metoda biotechniczna.....	71
5.6.7. Metoda chemiczna	71
5.7. Zasady stosowania zoocydów.....	71
5.8. Monitoring szkodników w uprawach kapusty włoskiej.....	74
VI. WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA WYSTĘPOWANIE AGROFAGÓW W UPRAWIE KAPUSTY WŁOSKIEJ.....	75

VII. ZASADY I TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	79
VIII. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN	83
IX. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN KAPUSTY WŁOSKIEJ W SKALI BBCH.....	85
X. LITERATURA.....	88
Lista kontrolna integrowanej ochrony roślin (kapusta włoska).....	91

WSTĘP

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest to sposób ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegający na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, 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, wraz z ich introdukcją.

W Integrowanej Ochronie pierwszeństwo mają metody niechemiczne (agrotechniczne, mechaniczne, fizyczne, biologiczne, hodowlane i inne), a gdy okażą się one niewystarczające, wówczas można zastosować metodę chemiczną. Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin wprowadzono od 2014 roku. Narzędziami pomocnymi w prowadzeniu 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 ochrony roślin można uzyskać na stronach internetowych.

Prawidłowa Integrowana Ochrona kapusty włoskiej przed agrofagami wymaga m.in.:

- wiedzy o wymaganiach glebowych, klimatycznych i agrotechnicznych oraz rozwoju chronionego gatunku rośliny uprawnej,
- wiedzy o metodach profilaktyki, ograniczających rozwój agrofagów,
- znajomości i umiejętności rozpoznawania szkodników, ich biologii i sposobu zachowania się w różnych warunkach pogodowych, szkodliwości oraz powodowanych przez nie uszkodzeń,
- znajomości fauny pożytecznej, wrogów naturalnych, drapieżców i pasożytów szkodników, ich biologii, umiejętności rozpoznawania oraz określania wielkości populacji,
- znajomości sprawców chorób, ich biologii, terminów infekcji oraz objawów chorobowych,
- umiejętności rozpoznawania chwastów segetalnych oraz znajomości podstawowych elementów ich biologii i szkodliwości dla upraw warzywnych
- znajomości metod prognozowania terminów pojawu agrofagów oraz oceny ich nasilenia, liczebności i dalszego rozwoju oraz zagrożenia dla danej uprawy,
- znajomości progów ekonomicznej szkodliwości i progów zagrożenia organizmu szkodliwego oraz umiejętności ich wykorzystania w warunkach konkretnej uprawy,
- dostępu do danych glebowych i meteorologicznych miejsca uprawy oraz oceny ich wpływu na rozwój populacji organizmu szkodliwego.

Przydatne adresy stron internetowych:

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa – Państwowy Instytut Badawczy w Skierniewicach

www.minrol.gov.pl – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat

www.cdr.gov.pl – Centrum Doradztwa Rolniczego

www.ior.poznan.pl – Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

www.iung.pulawy.pl – Instytut Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy w Puławach

www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej

www.ihar.edu.pl – Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin – Państwowy Instytut Badawczy

www.ios.edu.pl – Instytut Ochrony Środowiska – Państwowy Instytut Badawczy

www.imgw.pl – Instytut Meteorologii i Gospodarki Wodnej – Państwowy Instytut Badawczy

www.pzh.gov.pl – Narodowy Instytut Zdrowia Publicznego – Państwowy Zakład Higieny

www.etox.2p.pl – Internetowy serwis toksykologii klinicznej

Wykaz środków ochrony roślin dopuszczonych w Polsce publikowany jest w rejestrze środków ochrony roślin, zamieszczonym na stronie internetowej MRiRW pod adresem: <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/rejestr-rodkow-ochrony-roslin>. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach środków, na stronie MRiRW (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>). Narzędziem pomocniczym przy wyborze środków jest wyszukiwarka środków ochrony roślin (<https://www.gov.pl/web/rolnictwo/wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin---zastosowanie>).

I. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE KAPUSTY WŁOSKIEJ

1.1. Stanowisko i zmianowanie

Kapusta włoska różni się od pozostałych kapust głowiastych mniejszą zwężnością główek oraz wyraźnie pomarszczonymi i pofałdowanymi liśćmi. Przez wielu konsumentów uchodzi również za znacznie smaczniejszą od kapusty głowiastej białej. Charakteryzuje się ona dużą wartością odżywczą. Jest bogatym źródłem witamin, w tym witaminy A, odpowiedzialnej za prawidłowe funkcjonowanie oczu. Zawiera także więcej suchej masy oraz białka w stosunku do kapusty głowiastej białej. Ogólnie kapusta włoska ma zbliżone wymagania klimatyczno-glebowe jak głowiasta biała i czerwona. Różni się jednak od nich nieco większą odpornością na długo utrzymujące się niskie temperatury. Jest też mniej wrażliwa na suszę, a także ma nieco mniejsze wymagania glebowe. Optymalna temperatura wzrostu i rozwoju oscyluje w granicach 15–20°C, zaś minimalna wynosi 5°C. Powyżej 25°C mogą występować zaburzenia w zawiązywaniu główek. Temperatura powyżej 35°C prowadzi do zahamowania wzrostu roślin. Dobrze zahartowana rozsada znosi przymrozki do -6°C, główki gotowe do zbioru do -9°C a niektóre z odmian późnych mogą być zbierane zimą i znoszą mrozy nawet do -15°C. Mimo silnego systemu korzeniowego ma duże potrzeby wodne, zwłaszcza w okresie zawiązywania i dorastania główek. Dobrze rośnie na większości typów gleb zasobnych w składniki pokarmowe i próchnicę. Do jej uprawy nie nadają się natomiast gleby bardzo ciężkie, zimne i podmokłe oraz suche i piaszczyste. Do najlepszych gleb pod uprawę kapusty włoskiej należy zaliczyć takie gleby jak: piaszczysto-gliniaste, czarnoziemy, czarne ziemie, lessy, mady oraz gleby murszowo-torfowe o uregulowanych stosunkach wodno-powietrznych. Dla upraw wczesnych i przyspieszonych powinno się wybierać gleby lżejsze, łatwo nagrzewające się. W integrowanej produkcji, ze względów fitosanitarnych (głównie ze względu na kiłę kapusty), kapusty włoskiej nie należy uprawiać po sobie, ani po innych roślinach z rodziny kapustowatych częściej niż co 4 lata. Unikać należy także stanowisk po burakach i szpinaku, z uwagi na możliwość rozprzestrzeniania się mątwika burakowego.

Tabela 1. Przykłady ważniejszych roślin warzywnych i rolniczych zalecanych i niezalecanych jako przedplon dla uprawy kapusty włoskiej

Rośliny zalecane	Rośliny niezalecane
- <u>czosnkowate</u> - cebula, czosnek, por - <u>dyniowate</u> - ogórek, dynia, melon - <u>bobowate</u> - groch, fasola, bób, wyka, peluszką, łubin, koniczyna, lucerna - pomidor, papryka - marchew, seler, ziemniak, sałata, cykoria - <u>zboża</u> – pszenica, pszenżyto, żyto, jęczmień - gryka, facelia	- <u>kapustowate</u> - kapusty, kalafior, brokuł, brukselka, jarmuż, rzodkiew, rzodkiewka, rzepa, kalarepa, chrzan, rzepak jary i ozimy, rzepik, gorczyca, rzodkiew oleista, brukiew - buraki (ćwikłowy, cukrowy i pastewny) - szpinak - rabarbar

Na zbiór jesienny i zimowy kapusta włoska może być uprawiana również jako poplon po wczesnych ziemniakach, marchwi, grochu, bobie, cebuli ozimej i sałacie. W uprawie poplonowej przedplon powinien być zebrany na co najmniej na 2-3 tygodnie przed wysadzeniem rozsady w pole, tak aby glebę można było starannie przygotować.

1.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu lub sadzenia

Kapusta włoska wymaga starannego przygotowania pola, zwłaszcza gdy uprawiana jest z siewu bezpośredniego do gruntu. Sposób przygotowania pola w dużej mierze zależy od terminu uprawy oraz od rodzaju i terminu zejścia z pola rośliny przedplonowej, a także od rodzaju gleby. Jeśli 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 należy przyorać w początkowej fazie jej kwitnienia. Kapusta, jako roślina głęboko korzeniująca się (jej korzenie sięgają nawet do głębokości 1,5 m) korzystnie reaguje na głębokie spulchnienie gleby przy pomocy głębosza, zwłaszcza na cięższych glebach. Zbita podeszwa płużna utrudnia korzeniom penetrację profilu glebowego oraz ogranicza przesiąkanie wody opadowej do głębszych warstw. Przyczyniać się to może do podtapiania roślin. Głęboszowanie najlepiej jest wykonać jesienią. Wiosenna uprawa gleby, do momentu sadzenia rozsady lub wysiewu nasion, ogranicza się 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. Jeśli kapusta włoska uprawiana jest jako poplon po wcześnie schodzących z pola przedplonach, zachodzi konieczność wykonania orki celem przykrycia resztek roślinnych. Po orce lub w jej trakcie należy zastosować wał Campbella, a następnie pole zabronować, ewentualnie uprawić agregatem uprawowym, w którego skład wchodzi wał strunowy. Jedną z głównych zasad integrowanej produkcji jest ograniczanie liczby zabiegów uprawowych tylko do niezbędnego minimum. Należy ich wykonać tyle ile jest konieczne, ale równocześnie tak mało jak to jest możliwe. W tym celu najkorzystniejsze jest wykorzystanie agregatów. Ich użycie ogranicza ilość przejazdów maszyn rolniczych, które kołami ugniatając glebę prowadzą do powstawania nieprzepuszczalnej warstwy. Przekłada się to na zmniejszenie napowietrzenia gleby, a w czasie ulewnych deszczy prowadzi do spływów powierzchniowych. Natomiast zbyt częste spulchnianie gleby może prowadzić do jej rozpylenia, pogorszenia struktury i nadmiernego przesuszenia. Wszystkie zabiegi uprawowe powinny być prowadzone, gdy gleba jest wilgotna. Uprawa zbyt mokrej lub zbyt przesuszonej gleby prowadzi do jej zbrylenia i utraty struktury.

1.3. Dobór odmian

Wybór odpowiedniej odmiany zależy w dużej mierze od terminu uprawy i przeznaczenia plonu. Odmiany kapusty włoskiej różnią się między sobą: wczesnością, smakiem, plennością, odpornością na patogeny, trwałością przechowalniczą, a także przydatnością do przetwórstwa. Poszczególne odmiany różnią się często również kształtem, zwężnością główek, grubością, unerwieniem, barwą oraz stopniem pomarszczenia liści zewnętrznych i wewnętrznych. W produkcji integrowanej bardzo ważnym kryterium doboru odmian jest ich odporność lub tolerancja w stosunku do najgroźniejszych chorób i szkodników. Wybrane odmiany nie powinny wykazywać skłonności do gromadzenia azotanów. Odmiany kapusty włoskiej pod względem długości okresu wegetacji podzielone są na 4 główne grupy: wczesne (55-80 dni), średnio wczesne (80-110 dni), średnio późne (110-130 dni) i późne (130-160 dni). Odmiany wczesne przeznaczone są głównie do uprawy przyspieszonej pod osłonami lub wczesnej uprawy w polu, z przeznaczeniem do bezpośredniego spożycia. Dobra odmiana kapusty włoskiej do uprawy wiosennej powinna odznaczać się: krótkim okresem wegetacji, dużą tolerancją na spadki temperatury i małą podatnością na przedwczesne wyrastanie pędów kwiatostanowych. Do odmian wczesnych uprawianych wiosną polecane są odmiany np.: Alcosa F₁, Atlanum F₁, Comparsa F₁, Capriccio F₁, Daphne F₁, Premius F₁ i Melissa F₁. U odmian średnio wczesnych i średnio późnych

pożądaną cechą jest możliwość przetrzymania w polu roślin dojrzałych do zbioru, bez pogorszenia jakości główek, a u odmian późnych przydatność do przechowywania. Odmiany średnio wczesne i średnio późne uprawia się przede wszystkim na świeży rynek i do przetwórstwa (sałatki, susze i mrożonki). Odmiany późne w większości przeznacza się do przechowywania, ale także na świeży rynek i do przetwórstwa. Z odmian średnio wczesnych dużą przydatność do integrowanej produkcji odznaczają się między innymi takie odmiany jak: Atractum F₁, Dakota F₁, Deuce F₁, Roma F₁, Miletta F₁, Mira F₁, Melissa F₁, Ovasa F₁, Manon F₁ i Morama RZ F₁, a ze średnio późnych: Gloriosa F₁, Primavoy F₁, Rigoletto F₁, Cosima F₁, Gloriosa F₁ i Saga F₁. Z odmian późnych natomiast polecane są takie odmiany jak: Virosa F₁, Barbosa F₁, Cordoba F₁, Tarvoy F₁, Tourmaline F₁, Spinel F₁, Siberia F₁, Alaska F₁ i Medee F₁. Do długiego przechowywania szczególnie przydatne są odmiany: Medee F₁, Spinel F₁, Rigoletto F₁, Gloriosa F₁, Saga F₁, Virosa F₁ i Tarvoy F₁. Do uprawy na zbiór w okresie zimy nadają się odmiany: Virosa F₁, Rigoletto F₁ i Spinel F₁. Na gołąbki najlepsze są: Manon F₁, Ovasa F₁ i Virosa F₁, zaś do produkcji suszu, z uwagi na dużą zawartość suchej masy, szczególnie przydatna jest odmiana Morama RZ F₁.

1.4. Terminy i metody uprawy

1.4.1. Terminy uprawy

Kapustę włoską można sadzić do gruntu od początku marca do około połowy lipca. Najwcześniej, na początku połowy marca, wysadza się rozsadę do tuneli foliowych. W gruncie nieosłoniętym pierwsze terminy sadzenia przypadają na początek kwietnia. Najpóźniej zaś, w pierwszej połowie lipca sadi się odmiany tolerancyjne na niskie temperatury, z przeznaczeniem na zbiór w okresie zimowym.

Tabela 2. Przybliżone terminy wysiewu nasion, sadzenia rozsady oraz zbioru kapusty włoskiej uprawianej w polu.

Uprawa na zbiór	Odmiany	Termin siewu	Termin sadzenia	Termin zbioru
Wiosenny	Wczesne	Pierwsza połowa II	Od początku do końca IV	Od końca V do połowy VII
Letni	Średnio wczesne	Od początku do końca III	Od końca IV do połowy V	Od połowy VII do końca IX
Jesienny	Średnio późne i późne	Od końca III do końca IV	Od połowy V do połowy VI	Od końca IX do początku XI
Zimowy	Niektóre średnio późne i późne	Od połowy do końca V	Od początku do połowy VII	XII do połowy II

1.4.2. Metody uprawy

Kapustę włoską można uprawiać z siewu bezpośredniego do gruntu lub z rozsady. W integrowanej produkcji najbardziej polecana jest uprawa z rozsady. Możliwa jest również uprawa z siewu bezpośredniego, jednakże przy tej metodzie uprawy nie uzyskuje się tak wyrównanego plonu jak przy uprawie z rozsady.

Uprawa z rozsady

W uprawie z rozsady, oprócz wyrównanego plonu, łatwiej jest prowadzić walkę z patogenami, szkodnikami i chwastami, co w produkcji integrowanej ma duże znaczenie. Ponadto, metoda ta umożliwia uprawę kapusty włoskiej jako poplon po niezbyt wcześnie schodzących z pola roślinach przedplonowych, kiedy na siew było zbyt późno, lub nie było możliwości odpowiedniego przygotowania stanowiska. W uprawie na wczesny zbiór, stosowana jest wyłącznie uprawa z rozsady, a w terminach późniejszych bywa czasami praktykowana także uprawa z siewu. Kapusta włoska dobrze znosi przesadzanie, zatem może być z powodzeniem

uprawiana zarówno z rozsady produkowanej w doniczkach lub multiplatach jak również z tzw. rozsady „rwanej”. Do najwcześniejszych terminów sadzenia używa się wyłącznie rozsady produkowanej w doniczkach lub wielodoniczkach (tzw. multiplatach). Produkcję rozsady do najwcześniejszych nasadzeń prowadzi się w ogrzewanych szklarniach lub tunelach foliowych. Do nasadzeń późniejszych może być używana również rozsada „rwana” produkowana w gruncie tunelu nieogrzewanego lub na rozsadniku w polu.

Produkcja rozsady na rozsadniku

Miejsce pod rozsadnik, należy zlokalizować na glebie próchnicznej, żyznej, łatwo nagrzewającej się i pozbawionej zachwaszczenia. Przy wyborze miejsca pod rozsadnik obowiązują takie same zasady jak przy wyborze stanowiska pod uprawę kapusty. Zatem rozsadnik nie powinien być zakładany na tym samym miejscu po sobie ani po innych roślinach z rodziny kapustowatych częściej niż co 4 lata. Siew kapusty na rozsadniku w odkrytym gruncie, przy sprzyjającej pogodzie, można prowadzić od początku kwietnia do pierwszych dni maja. W nieogrzewanym tunelu foliowym wysiew nasion rozpoczyna się już w marcu. Okres produkcji rozsady na rozsadniku trwa zwykle 5-6 tygodni. Zarówno w odkrytym gruncie, jak i w tunelu foliowym, wskazane jest nawożenie gleby dobrze rozłożonym obornikiem lub kompostem w dawce około 30 t/ha. Uzupełniająco stosuje się nawozy wieloskładnikowe, zawierające makro- i mikroelementy, np. HydroComplex Partner (12+11+18) lub Rosafert (12+12+17) w dawce 5-6 kg/100m². Nasiona wysiewa się siewnikiem, lub ręcznie, w rzędy co 10-15 cm, na głębokość 1,5-2 cm. Do wyprodukowania rozsady na pole o powierzchni 1 ha powierzchnia rozsadnika powinna wynosić 100-150 m². Zużycie nasion na powierzchnię 1 hektara wynosi od 200 do 300 g. Przyjmuje się, że z 1 g nasion uzyska się około 150-200 szt. rozsady zdatnej do sadzenia.

Produkcja rozsady w doniczkach i wielodoniczkach

Obecnie rzadko stosowana jest produkcja rozsady w pojedynczych doniczkach. Producenci niemal wyłącznie używają już plastikowych wielodoniczek tacowych, tzw. „multiplatów”. Wielodoniczki napełnia się odpowiednio zasobnym w składniki pokarmowe i odkwaszonym substratem torfowym, wolnym od czynników chorobotwórczych, szkodników i nasion chwastów, o odczynie pH 6–6,5. Najlepiej jest użyć gotowego substratu torfowego, ale można też przygotować go we własnym zakresie. Do przygotowania takiego substratu z torfu wysokiego można używać nawozów wieloskładnikowych, które oprócz podstawowych składników (NPK i Mg), zawierają także mikroelementy. W tym celu, na 1 m³ torfu wysokiego należy zastosować np. 2-2,5 kg Azofoski lub 1,5-2 kg PGMix albo Peat-mix oraz 8-10 kg kredy i dokładnie wymieszać. W produkcji wielkotowarowej napełnianie doniczek substratem oraz wysiew nasion odbywa się mechanicznie, zaś na mniejszą skalę ręcznie. Podobnie jest z wysadzaniem rozsady w polu. Rozsadę doniczkowaną można wyprodukować we własnym zakresie lub nabyć w wyspecjalizowanej firmie zajmującej się produkcją rozsady. Do produkcji rozsady kapusty wczesnej odpowiednie są wielodoniczki o objętości pojedynczej komórki - 90 cm³, natomiast dla upraw średnio wczesnych i średnio późnych tace o objętości doniczek 25-53 cm³. W uprawie na zbiór późny można wykorzystać doniczki o objętości 15 cm³ (260 szt. w palecie). Nasiona do doniczek wysiewa się pojedynczo na głębokość 8-10 mm. Po wysiewie tace najlepiej jest ustawić na specjalnych drewnianych stelażach, które zapobiegają nadmiernemu zalaniu rozsady wodą podczas podlewania oraz izolują ją od podłoża. Ponadto, swobodny przepływ powietrza pod tacą zapobiega wyrastaniu korzeni na zewnątrz doniczki, wskutek czego łatwiejsze jest wyjmowanie rozsady podczas sadzenia w polu. W okresie wiosennym, kiedy rozsada produkowana jest w ogrzewanych szklarniach lub tunelach foliowych, optymalna temperatura po wysiewie nasion wynosi 18-20°C. Po wschodach, które następują zwykle po 4-5 dniach, temperaturę można obniżyć do 14-16°C w dzień i 10-12°C w nocy. Po przejściu tzw. fazy „juwenilnej” tj. od początku wytwarzania 4 liścia, temperatura nie powinna spadać poniżej 12°C, aby nie dopuścić do zjarowizowania się kapusty i przedwczesnego wytwarzania pędów kwiatowych.

Produkcja rozsady kapusty wczesnej trwa około 8 tygodni, średnio wczesnej 5–6, a późnej już tylko około 4 tygodni. Gotowa do sadzenia rozsada powinna mieć 4–6 liści. Wiosną, w ostatnich dniach przed sadzeniem do gruntu, rozsada powinna być zahartowana, poprzez obniżenie temperatury i ograniczenie podlewania. Hartowanie ma na celu przygotowanie młodych roślin do warunków polowych.

Sadzenie rozsady w polu

Rozstawa w jakiej sadi się kapustę włoską w polu zależy od terminu uprawy, odmiany i przeznaczenia plonu. Można ją sadzić w regularnych rzędach oddległych od siebie co 45 lub 67 cm albo systemem pasowo-rzędowym. W uprawie integrowanej poleca się sadzenie systemem pasowo-rzędowym. Na zagonie o szerokości 135 cm lub 150 cm sadi się 3 rzędy kapusty oddalone od siebie, co 40 cm lub 45 cm, a odległość pomiędzy skrajnymi rzędami zagonów wynosi 55 cm lub 60 cm (55+40+40 cm lub 60x45x45 cm). Pasowo-rzędowy system uprawy umożliwia swobodny wjazd na plantację ciągnikiem (bez obawy uszkodzenia roślin) i przeprowadzenie niezbędnych zabiegów agrotechnicznych. Odległości pomiędzy roślinami w rzędzie zależą od planowanego zagęszczenia roślin. Dla kapusty włoskiej najczęściej stosuje się zagęszczenie roślin 35–50 tys. szt./ha. W celu przyspieszenia zbioru kapusty wczesnej uprawianej w polu można bezpośrednio po posadzeniu okryć ją agrowłókniną polipropylenową o masie 17g/m² i/lub folią perforowaną. Uzyskuje się wówczas przyspieszenie zbioru o około 2–3 tygodnie. Osłonięcie roślin agrowłókniną, oprócz przyspieszenia zbiorów, przyczynia się do niemal całkowitego wyeliminowania porażenia kapusty przez szkodniki (zwłaszcza śmietki i pchełek). Zastosowanie agrowłókniny jest więc zabiegiem proekologicznym i godnym polecenia w uprawie integrowanej. Zdejmuje się ją z roślin na około 2 tygodnie przed zbiorem. Folię perforowaną, w zależności od przebiegu pogody, utrzymuje się na roślinach przez okres 2–4 tygodni.

Uprawa z siewu

Na zbiór średnio późny i późny kapustę włoską można uprawiać z siewu nasion wprost do gruntu. Metoda ta nie daje jednak tak wyrównanego plonu główek, jak uprawa z rozsady. Przy wysiewie nasion wprost do gruntu najlepsze wyniki uzyskuje się przy wczesnych wysiewach, w wilgotną glebę, najlepiej do końca kwietnia. Kapusta włoska z siewu ma silniejszy i głębiej sięgający system korzeniowy niż uprawiana z rozsady. Dzięki temu jest mniej wrażliwa na brak wilgoci w glebie, a przy dobrej obsadzie roślin plonuje podobnie, jak kapusta z rozsady. Przy uprawie z siewu należy zwrócić szczególną uwagę na przygotowanie pola. Nasiona należy wysiewać na głębokość 1,5–2 cm. Przy ciepłej pogodzie i wilgotnej glebie – kiełkowanie jest równomierne i rozpoczyna się już po 4–5 dniach od siewu. Z uwagi na wysoki koszt nasion zalecane jest stosowanie siewnika precyzyjnego, umożliwiającego równomierne rozmieszczenie nasion w rzędach. Wysiewając nasiona dobrej jakości, przy optymalnych warunkach uprawowych można zachować podobne odległości między nasionami, jakie są stosowane w czasie wysadzania kapusty z rozsady. Stosując powyższy sposób można wyeliminować prace związaną z usuwaniem roślin, które należy wykonać w przypadku gęstszego siewu. Należy jednak liczyć się z tym, że przy gorszych wschodach, w sąsiedztwie powstałych wypadów rośliny wytworzą większe główki. Lepsze wyrównanie w obsadzie roślin, można uzyskać skracając odległości pomiędzy siewem nasion w rzędzie. W tym przypadku po pełnych wschodach należy usunąć co drugą roślinę. Rozstawa rzędów jest podobna jak przy uprawie z rozsady.

1.5. Nawożenie kapusty włoskiej

1.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe

Pośród kapust głowiastych, włoska ma najmniejsze wymagania glebowe ale największe pokarmowe w stosunku do NPK, zwłaszcza w odniesieniu do azotu i potasu. Na każde 10 ton świeżej masy pobiera z gleby: 38 kg N, 5 kg P, 36 kg K, 2,2 kg Mg oraz 40 kg Ca. Dobrze rozwinięty i głęboko sięgający system korzeniowy ma dużą zdolność wykorzystywania składników pokarmowych z gleby.

Tabela 3. Optymalna zawartość makroskładników w glebie, pod uprawę kapusty włoskiej (mg/dm³)

N	P	K	Mg	Ca
105 - 120	50 -60	160 -190	55 - 65	700 -1200

W integrowanej produkcji nawożenie powinno być prowadzone w sposób ściśle kontrolowany, w oparciu o wyniki analizy gleby wykonywanych w wyspecjalizowanych laboratoriach chemicznych lub stacjach Chemiczno-Rolniczych. Podstawą racjonalnego nawożenia jest określenie, zasobności gleby w przyswajalne formy podstawowych składników pokarmowych. Dawki nawozów ustala się w zależności od rodzaju gleby, jej zasobności w składniki pokarmowe, rodzaju przedplonu i wysokości oczekiwanego plonu.

1.5.2. Odczyn gleby

Podstawowym warunkiem skuteczności nawożenia i odpowiedniego zaopatrzenia roślin w składniki pokarmowe, jest właściwy dla danego gatunku odczyn gleby. Najkorzystniejszy dla wzrostu i rozwoju kapusty włoskiej odczyn gleby to zbliżony do obojętnego, o pH 6,5–7,5 i zawartości wapnia przyswajalnego na poziomie 700 - 1200 mg/dm³ gleby. Wapnowanie gleby należy przeprowadzić w momencie, gdy pH jest niższe niż 6 (w przypadku gleb mineralnych) i 5,5 (w przypadku gleb torfowych). Kapusta włoska będzie słabiej się rozwijała przy niskim odczynie gleby, wskutek zmniejszonego pobierania azotu, fosforu i siarki, a także takich mikroelementów jak: cynk, miedź i molibden, jak również na glebach zasadowych. Przy pH powyżej 8 zmniejsza się dostępność fosforu, manganu, żelaza, boru, cynku i miedzi. Utrzymanie optymalnego odczynu gleby w znacznym stopniu ogranicza rozwój kiły kapusty. W przypadku konieczności przeprowadzenia wapnowania należy zwrócić uwagę, aby jednorazowa dawka nawozów wapniowych, w przeliczeniu na CaO, nie przekraczała 1,0–1,5 t/ha na glebach lekkich, 2 t/ha na średnich i 2,5 t/ha na glebach ciężkich. Wapnowanie najlepiej jest przeprowadzać w roku poprzedzającym uprawę kapusty włoskiej bezpośrednio po zbiorze przedplonu. Na cięższych glebach poleca się tlenkowe formy nawozów wapniowych, natomiast na lżejszych lepsze są formy węglanowe. Wapnowania nie należy przeprowadzać równocześnie z nawożeniem organicznym. Na glebach mało zasobnych w magnez zaleca się stosowanie wapna węglanowo-magnezowego.

1.5.3. Nawożenie organiczne

Kapustę włoską najlepiej uprawiać w pierwszym roku po nawożeniu organicznym. Obornik lub kompost, należy stosować w dawce 30–35 t/ha. Oprócz wspomnianych nawozów można użyć również gnojowicę, słomę czy nawozy zielone. Nawożenie organiczne szczególnie polecane jest na glebach słabszych lub w gorszych stanowiskach np. po zbożach. Niewskazane jest nawożenie świeżym obornikiem w okresie wiosennym, gdyż wzrasta wówczas ryzyko porażenia kapusty przez szkodniki, głównie przez śmietkę kapuścianą i pchełki. Nawozy naturalne, można zastąpić nawozami zielonymi lub rozdrobnioną słomą po zbiorze zbóż. Przyorując słomę należy pamiętać o dostarczeniu do gleby azotu w ilości 0,5–1% w stosunku do masy słomy, tj. około 30–50 kg N na 1 ha, najlepiej w postaci mocznika lub RSM. Jako nawozy zielone zaleca się uprawiać rośliny bobowate takie jak: wyka, peluszką, łubin lub ich mieszańki. Bardzo cenione są również facelia i gryka. Pod warzywa kapustne, ze względów fitosanitarnych, na zielony nawóz nie poleca się gorczycy, perko ani rzodkwi oleistej. Stosowanie nawożenia organicznego wpływa pozytywnie na zawartość materii organicznej, a także na rozwój mikrobiomu glebowego.

1.5.4. Nawożenie mineralne

Kapusta włoska, oprócz nawożenia organicznego, potrzebuje również stosunkowo wysokiego nawożenia mineralnego, które w produkcji integrowanej należy stosować w oparciu o wyniki analiz glebowych. Nawożenie oparte o wyniki chemicznej analizy gleby gwarantuje uzupełnienie deficytu składników pokarmowych do wartości optymalnych, oraz jest racjonalne z punktu widzenia ochrony środowiska. Często wyniki analizy wykazują nadmiar lub optymalną zawartość któregoś ze składników. W takim przypadku nawożenie bez uprzednio przeprowadzonej analizy prowadziłoby do przenawożenia i strat wynikających z nieuzasadnionego użycia nawozu. Optymalny zakres zawartości makroskładników dla kapusty włoskiej przedstawiono w tabeli nr 3. Nawozy fosforowe oraz potasowe należy w całości zastosować przynajmniej na tydzień przed planowanym siewem nasion lub sadzeniem rozsady. Jeśli zaś chodzi o nawozy azotowe to w przypadku odmian wczesnych 2/3 dawki należy zastosować przed wegetacją wraz z nawozami potasowymi i fosforowymi, pozostałą część zaś po 2-3 tygodniach po wysiewie/wysadzeniu kapusty. W przypadku odmian średnio późnych i późnych połowę dawki azotu należy zastosować przed wegetacją, natomiast pozostałą część należy zastosować pogłównie w dwóch terminach: I - 2-3 tygodnie po wysadzeniu rozsady lub wysiewie nasion; II - 2-3 tygodnie później (przed zwarciem rzędów). Z uwagi na dużą wrażliwość warzyw kapustnych na niedobór boru, do przedwegetacyjnego nawożenia azotem najlepiej się nadaje saletrzak z borem, a do pogłównego, saletra amonowa lub wapniowa. Należy pamiętać aby podczas stosowania nawozów dokładnie je wymieszać z glebą co jest szczególnie ważne przy uprawie z siewu. Kapusta włoska nie jest wrażliwa na chlorki i dlatego bez obawy można stosować sól potasową. Do nawożenia fosforem zaleca się superfosfat wzbogacony lub fosforan amonu. Do nawożenia mineralnego bardzo przydatne są nawozy wieloskładnikowe, zwłaszcza te z mikroelementami, np. HydroComplex Partner, Rosafert, Cropcare, Supervit i inne. Nawozy te polecane są zwłaszcza w uprawie kapusty bez obornika lub innych nawozów naturalnych. Niekiedy pobieranie składników pokarmowych z gleby jest utrudnione ze względu na niesprzyjające warunki abiotyczne, takie jak: nieodpowiedni odczyn gleby, niska temperatura, nadmierne uwilgotnienie gleby lub susza. Wówczas dobre efekty daje dokarmianie dolistne. W takich sytuacjach wskazane jest 3-4 krotne opryskiwanie kapusty wodnym roztworem któregoś z nawozów dolistnych. W obrocie handlowym znajduje się wiele różnych nawozów pojedynczych i wieloskładnikowych nadających się do dolistnego dokarmiania. Szczególnie przydatne, z uwagi na ich lepszą przyswajalność przez rośliny, są nawozy w formie chelatów.

1.6. Zabiegi pielęgnacyjne

Pielęgnowanie rozsady kapusty włoskiej polega na utrzymaniu właściwej temperatury, wilgotności oraz zapewnieniu dostępu do światła. Pod koniec okresu produkcji wskazane jest zasilenie jej jednym z nawozów wieloskładnikowych z dodatkiem saletry wapniowej (0,5%). Po wysiewie nasion/wysadzeniu rozsady w pole do najważniejszych zabiegów pielęgnacyjnych należą: zwalczanie chwastów, ochrona przed chorobami i szkodnikami, nawożenie pogłównie i nawadnianie. Niekiedy zachodzi również potrzeba dokarmiania dolistnego. Na niedobór wody kapusta włoska najbardziej jest wrażliwa w czasie sadzenia rozsady w polu oraz w okresie zawiązywania i dorastania główek. Rozsadę najlepiej jest sadzić po deszczu w wilgotną glebę. Jeśli wilgotność gleby jest zbyt niska, zaleca się bezpośrednio po posadzeniu podlać punktowo każdą roślinę lub nawodnić pole z wykorzystaniem deszczowni. Po przyjęciu się rozsady, przez okres 3-4 tygodni, nie zaleca się nawadniania aby umożliwić roślinom głębokie ukorzenienie. Po tym okresie, nawadnianie należy prowadzić w taki sposób aby utrzymywać optymalną wilgotność gleby dla kapusty włoskiej, która wynosi 70-80% p.p.w. Jednorazowa dawka polewowa wody na glebach lżejszych powinna wynosić 15-20 mm, a na cięższych 25-30 mm.

II. OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe, inaczej agrofagi (choroby, szkodniki i chwasty), występują powszechnie w uprawach kapusty włoskiej i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się agrofagów na obszary, na których dotychczas nie występowały. Dążenia do zapewnienia roślinom uprawnym odpowiedniej i opłacalnej ekonomicznie ochrony przed agrofagami, podniesienia bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska, doprowadziły do opracowania podstaw integrowanej ochrony roślin.

Integrowana ochrona roślin (z ang. Integrated Pest Management – IPM) jest sposobem ochrony przed organizmami szkodliwymi, polegającym na wykorzystaniu wszystkich dostępnych metod, w szczególności niechemicznych, w sposób minimalizujący zagrożenie dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Integrowana ochrona oparta jest na wiedzy w zakresie organizmów szkodliwych, w szczególności ich biologii i szkodliwości, a także na określeniu optymalnych terminów zwalczania. Preferuje też wykorzystanie naturalnych organizmów pożytecznych, w tym drapieżców i pasożytów organizmów szkodliwych, występujących w warunkach naturalnych. W uzasadnionych przypadkach prowadzi ich introdukcję.

Podstawowym polskim aktem prawnym z zakresu ochrony roślin jest Ustawa o środkach ochrony roślin z dnia 8 marca 2013 roku (Dz.U. poz. 455). Ustawa ta wdraża postanowienia dyrektywy Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z 21 października 2009 r. oraz stanowi wykonanie przepisów rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady z 21 października 2009 r.

2.1. Profilaktyka i zasady higieny fitosanitarnej w uprawie kapusty włoskiej

Profilaktyka obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, właściwy termin siewu, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, a także staranną pielęgnację roślin w czasie wegetacji. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych występujących w uprawach kapusty wymaga stosowania środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy:

- ◆ Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów lub ich organów wegetatywnych.
- ◆ Usuwanie z pola resztek poźniwnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego. Szczególne znaczenie ma usuwanie z pola roślin porażonych kiłą kapusty, gdyż zapobiega to namnażaniu się sprawcy choroby w glebie.
- ◆ Szybkie i dokładne przykrycie resztek poźniwnych, umożliwiające rozpoczęcie procesu ich rozkładu przez mikroorganizmy glebowe.
- ◆ Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, w którym mogą znajdować się zdolne do kiełkowania nasiona chwastów i różne patogeny roślinne.
- ◆ Przed uprawą późnych odmian kapusty obornik i inne nawozy organiczne można stosować wczesną wiosną, ale wówczas należy liczyć się ze wzrostem zachwaszczenia, natomiast obornik stosowany jesienią w mniejszym stopniu zachwaszcza pole.
- ◆ Nawożenie obornikiem i nawozami organicznymi może wpływać na zwiększenie populacji organizmów pożytecznych.
- ◆ Dokładne przykrycie obornika w trakcie orki – źle przykryty obornik przyciąga śmiećki.
- ◆ Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów.
- ◆ Produkcja rozsady w podłożach wolnych od organizmów szkodliwych. Najlepiej używać podłoża gotowe, przygotowywane przez specjalistyczne firmy.

- ♦ Kontrola zdrowotności rozsady i usuwanie roślin ze sprawcami chorób i uszkodzeń, np. kiła kapusty, sucha zgnilizna, czarna bakteryjna plamistość kapusty, wirusy, a także niektórych szkodników: śmietka kapuściana, chowacz galasówek, mszyce.
- ♦ Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi z pojazdów, maszyn i narzędzi, używanych do uprawy i pielęgnacji roślin, które mają największy udział w przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).
- ♦ Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje kapusty z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach, zwłaszcza gatunków, których nasiona łatwo przenoszone są przez wiatr lub zwierzęta.
- ♦ Lustracje plantacji kapusty włoskiej i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.
- ♦ Wysadzanie roślin chwytnych na obrzeżach plantacji (np. rzodkiewka), które przyciągają niektóre szkodniki i umożliwiają ich zniszczenie na małym obszarze.

III. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED CHWASTAMI

3.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla kapusty włoskiej.

Chwasty występują powszechnie, niezależnie od warunków siedliskowych. Kapusta włoska wytwarza dużą masę liściową i dobrze osłania powierzchnię gleby, jednak towarzyszące jej przez dłuższy okres czasu chwasty mogą powodować znaczne szkody. Chwasty szybko rosną, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, powodują obniżenie plonu, zmniejszenie i zróżnicowanie wielkości główek, pogorszenie ich jakości. Istotne znaczenie ma też przeznaczenie uprawy i związana z tym długość okresu wegetacji. Kapusty późne uprawiane na zbiór późno-jesienny, a nawet zimowy wymagają zwiększonych nakładów na odchwaszczanie, w porównaniu do uprawy pod osłonami na wczesny zbiór, a także odmian wczesnych i średnio późnych. Wrażliwość kapusty na zachwaszczenie zależy m.in. od metody uprawy, terminu rozpoczęcia uprawy, zagęszczenia roślin i czynników środowiska. Szkodliwość chwastów dla kapusty zależy m.in. od występujących gatunków, ich nasilenia, terminu wschodów a także od terminu sadzenia rozsady i warunków atmosferycznych. Największe straty powodują chwasty występujące w okresie od siewu/sadzenia do zakrycia międzyrzędzi przez liście, w tzw. krytycznym okresie konkurencji. Zagrożenie zwiększa się w okresie suszy.

Tabela 4. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów w uprawach kapusty włoskiej

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+
Jasnoty (<i>Lamium</i> spp.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna nadmorska bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	++
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	+

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
Rumianek pospolity (<i>Chamomilla recutita</i> (L.) Rauschert)	++
Starzec zwyczajny (<i>Senecio vulgaris</i> L.)	++
Szarłat szorstki (<i>Amaranthus retroflexus</i> L.)	+
Tasznik pospolity (<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik.)	+++
Tobołki polne (<i>Thlaspi arvense</i> L.)	++
Żółtlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.)	++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Owies głuchy (<i>Avena fatua</i> L.)	+
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	++
Włośnice (<i>Setaria</i> ssp.)	++

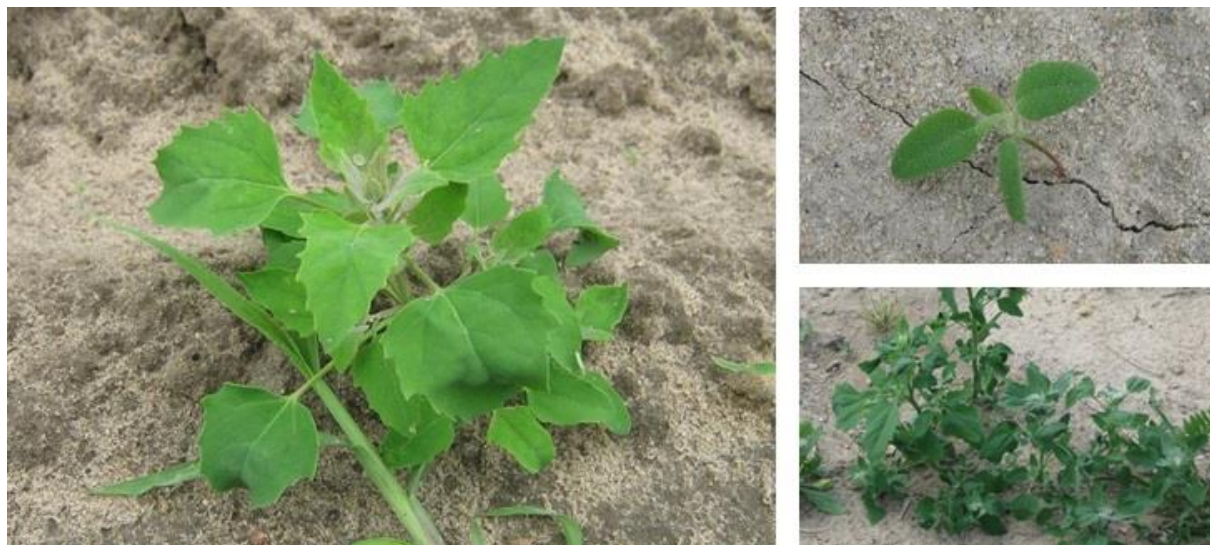
(+++) szkodliwość bardzo duża; (++) szkodliwość duża;

(+) szkodliwość niska lub chwast o znaczeniu lokalnym

Termin sadzenia rozsady kapusty włoskiej przypada od początku kwietnia do połowy lipca, dlatego też zachwaszczenie w poszczególnych okresach uprawy jest zróżnicowane. W okresie sadzenia kapusty włoskiej w kwietniu na plantacji pojawiają się chwasty, które kielkują w niskich temperaturach, natomiast w późniejszym okresie pojawiają się też gatunki ciepłolubne. W uprawach kapusty włoskiej mogą występować chwasty jednoliścienne i dwuliścienne, zarówno jednoroczne jak i wieloletnie, a dynamika ich pojawiania się i skład gatunkowy zależą głównie od zapasu nasion w glebie, warunków siedliskowych i atmosferycznych. Źródłem zachwaszczenia są nasiona znajdujące się w glebie, przenoszone z sąsiednich plantacji, a także z pól położonych w dalszej odległości. Nasiona mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria). W uprawach kapusty uprawianej od kwietnia pojawiają się gatunki chwastów kielkujące w niskich temperaturach (średnia dobowo 2-5°C), takie jak: komosa biała, gorczyca polna, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, pokrzywa żegawka, tobołki polne, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwasty rumianowate, rzodkiew świrzepa, starzec zwyczajny, jasnota różowa. W uprawach kapusty z późniejszych terminów sadzenia, oprócz wymienionych gatunków często pojawiają się: żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna, a czasami psianka czarna. Z chwastów jednoliściennych, oprócz chwastnicy jednostronnej najczęściej występują perz właściwy, włośnica zielona, owies głuchy. Szczególnie groźne są gatunki z rodziny kapustowatych. W uprawach pod osłonami zmienia się dynamika wschodów chwastów. Oprócz masowo pojawiających się gatunków o niskich wymaganiach termicznych, mogą pojawiać się, wcześniej niż w uprawie bez osłaniania, gatunki ciepłolubne: żółtlica drobnokwiatowa, chwastnica jednostronna. Wysokie nawożenie azotem upraw kapusty sprzyja intensywnemu rozwojowi komosy białej, żółtlicy drobnokwiatowej, pokrzywy żegawki, szarłatu szorstkiego czy gwiazdnicy pospolitej.

Wiele gatunków chwastów może pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do zbiorów, niezależnie od warunków atmosferycznych i stanowią główny składnik zachwaszczenia wtórnego. Zaliczamy do nich: komosę białą, żółtlicę drobnokwiatową, gorczycę polną, tobołki polne, fiołek polny, iglicę pospolitą i in. Zachwaszczenie wtórne pogarsza warunki fitosanitarne i utrudnia wykonanie zabiegów innymi środkami ochrony roślin, przyczynia się do opóźnienia terminu zbioru, pogarsza jakość główek i obniża ich wartość odżywczą, utrudnia zbiór, powoduje wydłużenie czasu pracy maszyn, zmniejszenie ich precyzji i wydajności pracy, pogarsza efektywność ekonomiczną produkcji kapusty a także wpływa na przechowywanie. Istotna jest dbałość o nie dopuszczenie do wydania nasion przez chwasty, gdyż mogą one długo zalegać w glebie i zwiększać zachwaszczenie w latach następnych. Szkodliwość ważniejszych gatunków chwastów dla kapusty włoskiej przedstawia tabela 4.

3.2. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach kapusty włoskiej



Fot. 1-3. Komosa biała (*Chenopodium album*)

Komosa biała. Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 15–200 cm, mączysto owłosiona. Łodyga pojedyncza, gruba, wzniesiona, bruzdowana, w nasadzie ogonków liściowych często występuje purpurowa plama. Czasami rozgałęzia się. Liście ciemnozielone, matowe, mają podłużnie rombowy lub prawie lancetowaty kształt. Długość liścia 2-4 razy większa od szerokości. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza przeciętnie 3 tys. (do 20 tys.) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 40 lat. Kielkuje przez cały okres wegetacji, najsilniej wiosną. Maksymalna głębokość kielkowania nasion wynosi 5 cm.



Fot. 4-6. Gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*)

Gwiazdnica pospolita. Roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o wysokości 5–40 cm, najczęściej tworzy łąny. Posiada rozესłane łodygi, podnoszące się lub wzniesione, obłe, z pojedynczym szeregiem włosków, często silnie rozgałęzione. Rozmnaża się przez nasiona a także przez ukorzenianie się w międzywęzłach. Na jednej roślinie dojrzewa kilka/kilkanaście tysięcy nasion zachowujących zdolność kielkowania przez 20 (do 50) lat. Kielkuje cały rok, nawet zimą. Maksymalna głębokość kielkowania nasion wynosi 5-6 cm.



Fot. 7-9. Tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*)

Tasznik pospolity. Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–60 cm. Cechuje się dużą zmiennością budowy, w zależności od warunków środowiska. Łodyga wzniesiona, pojedyncza lub rozgałęziająca się, pokryta gwiazdkowatymi włoskami. Przy ziemi tworzy różyczkę liściową, w której liście najczęściej są rozetkowe, podługowate, zatokowo wcinane, pierzasto-sieczne, czasami ząbkowane, rzadko całobrzegie. Górne liście przeważnie ząbkowane i obejmują łodygę, a łodygowe są dużo mniejsze, siedzące i mają strzałkowatą nasadę. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5 tys. nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 16–35 lat. Wschodzi od wiosny do późnej jesieni, najlepiej z głębokości 1-3 cm. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.



Fot. 10-12. Starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*)

Starzec zwyczajny. Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągająca wysokość od 10 do 45 cm. Przeważnie pajęczynowato owłosiona, czasami naga. Łodyga wzniesiona, górną rozgałęziająca się. Liście pierzasto-wcinane, o odcinkach malejących ku nasadzie, nierówno ząbkowane. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 4 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby. Wschodzi głównie wiosną, czasem do jesieni, z głębokości gleby ok. 1,5-2 cm.



Fot. 13-15. Tobołki polne (*Thlaspi arvense*)

Tobołki polne. Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–45 cm. Po zgnieceniu wydziela charakterystyczny zapach czosnku. Łodyga wzniesiona, naga, górą rozgałęziająca się, kanciasta i bruzdowana. Liście skrętoległe, dolne o odwrotnie jajowatym kształcie wyrastają na ogonkach, są zatokowo ząbkowane. Liście łodygowe bezogonkowe, strzałkowatymi nasadami obejmują łodygę. Wszystkie liście są jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1000 nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez 30 lat. Siewki wschodzą od wiosny do jesieni, w sezonie wegetacyjnym roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion 4-5 cm.



Fot. 16-18. Rdestówka powojowata (*Fallopia convolvulus*)

Rdestówka powojowata. Roślina jednoroczna, jara, wijąca się, wysokości od 20 do 100 cm. Łodyga z wijącym się kanciastym żebrowaniem, szorstka w dotyku, długości ok. 1 m. Liście pojedyncze, skrętoległe, całobrzegie, większe na początku pędu, pod koniec coraz węższe, osadzone na stosunkowo krótkich ogonkach. Dojrzałe liście są jajowato-trójkątne u nasady sercowato-strzałkowate. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok 100-300 nasion, które zachowują zdolność kiełkowania w glebie przez ok 6 miesięcy. Wschodzi głównie pod koniec wiosny i latem, czasem do jesieni, najlepiej z wierzchniej warstwy gleby. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 7-8 cm.



Fot. 19-21. Żółtlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*)

Żółtlica drobnokwiatowa. Roślina jednoroczna, jara, o krótkim okresie wegetacji (4-6 tygodni), azotolubna, osiągająca wysokość od 10 do 60 cm. Łodyga w górnej części dość mocno rozgałęziona, pędy słabo gruczołkowato owłosione. Liście naprzeciwległe, krótkoogonkowe, zaokrąglone na szczycie, na brzegach ząbkowane. Najniższe liście na łodydze mają romboidalny kształt, środkowe są jajowate, a na szczycie łodygi są lancetowato wydłużone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 5-10 tys. nasion, które mogą kiełkować od razu po opadnięciu na powierzchnię gleby, a maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 1-2 cm. Zdolność kiełkowania zachowują przez ok. 2 lata. Wschodzi od wiosny do jesieni. W jednym sezonie wegetacyjnym może wydać 2-3 pokolenia.



Fot. 22-24. Gorczyca polna (*Sinapis arvensis*)

Gorczyca polna. Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60 cm. Łodyga pojedyncza lub górami rozgałęziona, ciemnozielona lub purpurowo nabiegła, wzniesiona, ulistniona, owłosiona pojedynczymi, szczecinkowatymi włoskami. Liście duże, szerokie, dolne lirowate, górne wydłużone, brzegiem ząbkowane, nagie. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10 lat. Wschodzi od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania wynosi 5-6 cm). Preferuje żyzne gleby gliniaste, bogate w wapń.



Fot. 25-27. Maruna bezwonna (*Matricaria inodora*)

Maruna bezwonna. Roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20–80 cm. Łodyga wzniesiona lub podnosząca się, rozgałęziająca się u góry. Liście 2-3-krotnie pierzasto-sieczne o równowąskich, niemal nitkowatych, ostro zakończonych odcinkach, na spodniej stronie bruzdowane. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 10 tys. (lub więcej) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 6-10 lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, w dużym zakresie temperatur 5-35°C. Kiełkuje z głębokości do 3 cm.



Fot. 28-30. Pokrzywa żegawka (*Urtica urens*)

Pokrzywa żegawka. Roślina jednoroczna, jara, wysokości 20-60 cm. Łodyga czworograniasta, pokryta krótkimi szczecinkami oraz dłuższymi włoskami parzącymi, zwykle rozgałęziona, prosto wzniesiona lub podnosząca się. Liście pokryte bezbarwnymi włoskami parzącymi. Gatunek azotolubny, rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100–1300 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez kilka lat. Wschodzi w różnych porach roku, głównie wiosną, kwitnie od maja do października. Kiełkuje z głębokości do 2 cm.



Fot. 31-33. Iglica pospolita (*Erodium cicutarium*)

Iglica pospolita. Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–50 cm. Łodyga rozestłana, czasami wzniesiona, szorstko owłosiona, czerwonawa. Liście nieparzysto-pierzaste z listkami pierzasto-wcinanymi siedzącymi lub bardzo krótkoogonkowymi. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 200-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez wiele lat. Okres wschodów przypada na jesień i wiosnę, Lubi gleby piaszczyste, zasobne w azot.



Fot. 34-36. Przytulia czepna (*Galium aparine*)

Przytulia czepna. Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30-150 cm. Łodyga rozgałęziona, leżąca lub wspinająca się. Czepia się innych roślin za pomocą haczykowatych, sztywnych włosków. Jest ostro cztero-kanciasta, węzły ma zgrubiałe i owłosione. Liście wyrastają w okółkach w liczbie od 6-10 w jednym okółku. Listki są jedno-nerwowe, klinowato-lancetowate. Rozmnaża się przez nasiona - 1 roślina wytwarza ok. 350–600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.



Fot. 37-39. Jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*)

Jasnota różowa. Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10–30 cm. Łodyga czterokanciasta, wzniesiona, lub rozestłana, u dołu naga, u góry krótko owłosiona. Rozgałęzia się przy ziemi. Liście naprzeciwległe, nierówno, tępo karbowane, na dolnej stronie nagie, na górnej mają krótkie włoski. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność w glebie przez 8–9 lat. Kielkuje od marca do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kielkowania 5-6 cm).



Fot. 40-42. Szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*)

Szarłat szorstki. Roślina jednoroczna, jara, o wysokości od 10 do 90 cm. Nazwa pochodzi od krótkich szczecinek, którymi pokryta jest cała roślina. Łodyga jasnozielona, wzniesiona i stosunkowo gruba. Liście duże, długoogonkowe, ostro zakończone, jasnozielone. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 1-5 tys. nasion (lub więcej), które zachowują żywotność w glebie nawet do 40 lat. Wschodzi głównie wiosną i latem, przy temp. ok. 10°C. Kielkuje z głębokości gleby do 7 cm.



Fot. 43-45. Rządziejka świrzepa (*Raphanus raphanistrum*)

Rządziejka świrzepa. Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 10–60 cm. Liścienie sercowate o długości 10-15 mm, nagie, na szczycie głęboko wcięte. Łodyga wzniesiona, rozgałęziona, okrągława, u dołu szorstko owłosiona. Liście dolne lirowate, skrętoległe, górne lancetowate, szorstko owłosione, zielone, brzegiem silnie ząbkowane. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 100–300 nasion, które zachowują żywotność w glebie do kilkunastu lat. Z gleby kiełkuje z głębokości 1-2 cm, słabiej z 3-4 cm. Wschodzi od wiosny do połowy lata.



Fot. 46-48. Rdest plamisty (*Polygonum persicaria*)

Rdest plamisty. Roślina jednoroczna, jara, o wysokość do 10-80 cm. Łodyżka podłicieniowa wysokości do 10 mm, zielona, czerwona nabiegła. Liście ułożone skrętoległe, lancetowate, długości do 10 cm, najszersze pośrodku, na krótkich ogonkach, zrośniętych z gatkami, pierzasto unerwione. Brzegi liści, nerwy, a niekiedy także blaszka krótko owłosione. W centrum blaszki liściowej zwykle czerwono-brunatna plama w kształcie grotu. Rozmnaża się z nasion (orzeszki), jedna roślina wydaje zwykle 200-800 nasion (sporadycznie do kilku tysięcy). Większość nasion zachowuje w glebie zdolność do kiełkowania przez 10 lat, nieliczne do 30, a nawet 45 lat. Kiełkowanie i wschody w okresie maj-czerwiec, czasami do sierpnia, nasiona kiełkują z głębokości do 5-10 cm, w temperaturze od 10°C.



Fot. 49-51. Chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*)

Chwastnica jednostronna. Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara, o wysokości od 30 do 100 cm. Łodyga podnosząca się, u dołu fioletowo nabiegłe źdźbła. Liście szerokie, nieco pofalowane, blaszki liściowe o szorstkich brzegach, pochwy liściowe nieco spłaszczone i bez jęczyczka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 200 do 1 tys. ziarniaków, które mogą kiełkować z warstwy gleby nawet do 10 cm. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 12-14 cm.



Fot. 52-54. Perz właściwy (*Agropyron repens*)

Perz właściwy. Roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości od 20 do 150 cm. Tworzy źdźbła wzniesione lub podnoszące się, nagie i gładkie, z kolankami i międzywęzłami. Liście na łodydze skrzętoległe, żywo zielone lub sino-zielone, płaskie, równowąskie, szerokości 4–15 mm. Blaszka liściowa z wierzchu szorstka, z prześwitującymi nerwami, jęczyzek liściowy krótki, delikatnie ząbkowany. Perz rozmnaża się głównie przez podziemne rozłogi, znajdujące się w wierzchniej warstwie gleby (ok. 20 cm), a także przez nasiona. Na jednym pędzie perzu jest średnio 25–40 nasion, które rozsiewają się w pobliżu rośliny macierzystej i kiełkują w następnym sezonie wczesną wiosną, z głębokości gleby do 5 cm. Nasiona zachowują żywotność w glebie do 4 lat. Rozłogi - w ciągu sezonu z 1 pąka rozłogowego może wyrosnąć do 200 źdźbeł oraz rozłogi o długości do 140 m, a średnica opianowanego przez taką roślinę terenu dochodzi do 3-4 m.

3.3. Metody ochrony kapusty włoskiej przed chwastami

W integrowanej ochronie kapusty włoskiej przed chwastami należy łączyć działania profilaktyczne z metodami bezpośrednimi. Walka z chwastami powinna być prowadzona we wszystkich ogniach zmianowania. Należy wykorzystywać zmianowanie, które spełnia istotną rolę w regulowaniu zachwaszczenia. Prawidłowo zastosowany płodozmian norfolcki jest zaliczany do głównych środków w walce z chwastami w każdym systemie uprawy. Zabiegi agrotechniczne (podorywka, orka zimowa, uprawa przedsiewna), prawidłowo wykonywane i we właściwych terminach, służą redukcji liczby nasion chwastów w glebie, przy czym tempo zmian zależy od gatunku chwastu.

3.3.1. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

- ♦ Plantacje kapusty włoskiej 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 dla kapusty w uprawie pod okryciem włókniną lub folią.

- ♦ W uprawie kapusty na wczesny zbiór, nakrywanej włókniną lub folią perforowaną, intensywnie rosnące chwasty należy usuwać po zdjęciu osłon lub odsłonięciu zagonów z jednego boku, a po pieleniu ponownie nakryć rośliny.

- ♦ W uprawach późno sadzonej kapusty relatywnie długi okres od rozmarznięcia gleby do czasu sadzenia należy wykorzystać na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi.

- ♦ W okresie suszy, przed sadzeniem rozsady kapusty 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 około 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczy siewki chwastów i a przygotowują glebę do sadzenia.

- ♦ Rozsada kapusty włoskiej powinna być sadzona w dobrze uprawioną glebę, na jednakową głębokość, w odpowiednim zagęszczeniu roślin.

- ♦ W kilka dni po sadzeniu rozsady kapusty należy uzupełniać brakujące rośliny (wypady), a w uprawie z siewu, po wschodach, w wolnych miejscach można dosadzić rośliny kapusty.

- ♦ W przedplonach kapusty włoskiej szczególną uwagę należy zwrócić na zwalczanie chwastów z rodziny kapustowatych np. tasznik pospolity, tobołki polne, gorczyca polna, rzodkiew świrzepa, ponieważ rośliny te są porażane przez te same choroby i szkodniki co kapusta.

- ♦ Nie należy dopuścić do wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie w latach następnych.

- ♦ Potencjalne zachwaszczenie niektórymi gatunkami chwastów istotnie zmniejszają mieszanki uprawiane w plonie głównym, jako poplony lub międzyplony (np. gorczyca, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka, nawozy zielone). Poplony należy utrzymywać do kwitnienia, nie można dopuścić do wydania nasion przez uprawiane rośliny.

- ♦ Przewidywanie występowania gatunków chwastów i ich nasilenia, na podstawie obserwacji prowadzonych w roślinach przedplonowych, na polu przeznaczonym pod uprawę kapusty.

- ♦ Unikanie uprawy kapusty włoskiej po roślinach odchwaszczanych herbicydami o długim okresie działania, gdyż ich pozostałości mogą powodować uszkodzenia roślin kapusty włoskiej.

3.3.2. Mechaniczne zwalczanie chwastów w kapuście włoskiej

W uprawie kapusty włoskiej do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzystywane są najczęściej narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiosópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogą być stosowane jedynie do odchwaszczania międzyrzędzi. Nowe rozwiązania techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder)

czy szczotkowo-palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder). Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Pielniki takie na plantacjach kapusty z rozsady można stosować po wschodach chwastów, gdy mają one do 2-4 liści właściwych, a w uprawie z siewu po wschodach, w fazie 2-3 liści kapusty. Do tego czasu już od wschodów można używać pielniki do niszczenia chwastów w międzyrzędziach.

Zasady wykonywania zabiegów mechanicznych w uprawie kapusty głowiastej:

- ♦ rozstawa rzędów kapusty powinna być dostosowana do rozstawu 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. Pierwszy zabieg powinien być wykonany po pojawieniu się siewek chwastów (najlepiej w fazie liścieni i pierwszych par liści), a kolejne w zależności od ponownych wschodów chwastów. W uprawie z siewu zabiegi mechaniczne można rozpocząć po wschodach kapusty, gdy dobrze widoczne są rzędy roślin. Po zakryciu międzyrzędzi przez liście kapusty chwasty trzeba usuwać tylko ręcznie,
- ♦ liczba zabiegów mechanicznych zależy od długości okresu wegetacji uprawianej odmiany, dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W odmianach wczesnych i średnio wczesnych zwykle zachodzi potrzeba wykonania 1-2 zabiegów mechanicznych, a w optymalnych warunkach uprawy liczba ta może być ograniczona. W uprawie kapusty późnej zaleca się wykonanie 2-4 zabiegów mechanicznych, uzupełnionych 2-3 pieleniami ręcznymi, a przy małym zachwaszczeniu mogą wystarczyć 1-2 zabiegi mechaniczne uzupełnione pieleniem ręcznym. Liczba zabiegów może być zmniejszona w warunkach sprzyjających szybkiemu wzrostowi kapusty i na polach o małym zachwaszczeniu,
- ♦ 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,
- ♦ po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, przy czym zwykle zachodzi potrzeba wykonania 1 zabiegu. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

3.3.3. 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,
- ♦ Do ściółkowania kapusty włoskiej można też stosować folię biodegradowalną, która po zetknięciu z glebą zaczyna się powoli rozkładać i nie ma potrzeby jej usuwania po uprawie.
- ♦ Ściółki mają też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, powodują zwiększenie temperatury gleby i przyspieszenie wzrostu roślin, zmniejszają parowanie gleby i wymywanie składników pokarmowych, powodują zwiększenie plonów,
- ♦ Ściółkowanie dobrze chroni kapustę włoską 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 wpływa na zmniejszenie zachwaszczenia.

3.3.4. Termiczne zwalczanie chwastów

Możliwe jest termiczne zwalczanie chwastów specjalnymi wypalaczami spalającymi gaz propan z butli gazowych. Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola, bezpośrednio przed sadzeniem rozsady kapusty, jeśli po uprawie gleby pojawiają się chwasty lub pasowo w miejscach przewidywanych rzędów (międzyrzędzia należy odchwaszczać mechanicznie). W czasie wegetacji kapusty, do niszczenia chwastów w międzyrzędziach można używać wypalaczy z osłonami chroniącymi rzędy. Termin wypalania przypada zwykle po około 1-2 tygodniach od sadzenia, po wejściu chwastów. Niektóre tego typu urządzenia pozwalają wypalać chwasty nawet w rzędach kapusty, tuż u podstawy roślin, po około 2-3 tygodniach od sadzenia. W uprawie z siewu wypalanie może być wykonane przed wschodami kapusty lub po wschodach, od fazy 2 liści kapusty.

3.4. Chemiczna ochrona kapusty włoskiej przed chwastami

Stosowanie herbicydów powinno uwzględniać wybór odpowiedniego środka i jego dawki, w zależności od stanu i stopnia zachwaszczenia, termin zabiegu, warunki środowiskowe. System ochrony chemicznej kapusty włoskiej przed chwastami powinien być oparty o herbicydy doglebowe, stosowane przed sadzeniem, a zabiegi nalistne powinny być wykonywane na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty. Gatunki wieloletnie na polu przeznaczonym pod kapustę, można niszczyć po zbiorze przedplonu herbicydami zawierające substancję czynną glifosat. Herbicydy te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczany amonowy lub odpowiedni adiuwant.

Zasady doboru i stosowania herbicydów w kapuście włoskiej

- ♦ Dobór herbicydów powinien być uzależniony od występujących gatunków chwastów i ich nasilenia. Należy stosować herbicydy zarejestrowane i dopuszczone do odchwaszczania kapusty włoskiej, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi na etykiecie środka. Użycie środka nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska.
- ♦ Herbicydy doglebowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, na glebach lekkich niższe, a na glebach bardzo lekkich najlepiej unikać stosowania herbicydów.

Zabiegi herbicydami należy stosować zgodnie z aktualnymi zaleceniami. Szczegółowych informacji na temat wymagań agrotechnicznych (głębokość siewu nasion, wilgotność gleby), wyboru właściwej techniki i parametrów zabiegu (ilość wody, ciśnienie robocze, wielkość kropli) zawiera etykieta środka ochrony roślin.

- ♦ Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych, przy niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz użytkowa na liściach szybciej wysycha i wnikanie środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściach.
- ♦ Każdy środek ma określony optymalny zakres temperatur, w których działa najskuteczniej i nie stanowi zagrożenia dla rośliny uprawnej. Optymalna temperatura dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10-20 °C, dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27 °C. W okresie wysokich temperatur zabiegi należy przeprowadzać w godzinach popołudniowych lub rano.

♦ Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania.

♦ Dodatek adiuwantów (środki wspomagające) do cieczy użytkowej niektórych herbicydów nalistnych (np. glifosat) czy doglebowych (np. chlomazon), poprawia skuteczność ich działania i zmniejsza zużycie środka.

♦ Długość okresu działania herbicydu i utrzymywania się w glebie należy brać pod uwagę przy planowaniu zmianowania i ustalaniu upraw następnych.

♦ W uprawie kapusty herbicydy można stosować pasowo, w rzędach roślin, a chwasty w międzyrzędziach niszczyć mechanicznie. Taki system zalecany jest w kapuście uprawianej w rozstawie rzędów 67,5-75 cm. Pasowe stosowanie herbicydów ogranicza ich zużycie.

♦ Przy stosowaniu herbicydów, zwłaszcza po posadzeniu, należy zwrócić uwagę na długość okresów karencji, głównie w odmianach o krótszym okresie wegetacji, aby zapobiec wystąpieniu pozostałości tych środków w częściach konsumpcyjnych kapusty włoskiej.

Aktualny wykaz herbicydów zarejestrowanych do ochrony kapusty włoskiej przed chwastami znajduje się w programach ochrony warzyw, publikowanych na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa (www.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin) lub Platformie Sygnalizacji Agrofagów (Błąd! Nieprawidłowy odsyłacz typu hipertącze.www.sygnaizacja.agrofagi.com.pl)

Dobór herbicydów i terminy ich stosowania

Dobór herbicydów i ich dawek do odchwaszczania kapusty włoskiej zależy od stanu zachwaszczenia pola i faz rozwojowych chwastów, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od warunków glebowo-klimatycznych. W tabeli 5 przedstawiono dobór substancji czynnych herbicydów zalecanych do odchwaszczania kapusty włoskiej. Wykaz obejmuje środki dopuszczone na początku 2017 roku.

Tabela 5. Grupy herbicydów przeznaczone do odchwaszczania kapusty włoskiej

Substancja czynna	Grupa chemiczna wg HRAC	Termin stosowania	Zwalczane chwasty
Glifosat	Pochodne glicyny (aminofosfoniany) (grupa 9)	Do 3 dni przed sadzeniem rozsady	Jednoliścienne i dwuliścienne od fazy liścieni do 2-4-6 liści
Pendimetalina	Dwunitroaniliny (grupa 3)	Przed sadzeniem rozsady	Roczne dwuliścienne i niektóre jednoliścienne, np. chwastnica jednostronna.
		Po sadzeniu i przyjęciu się rozsady, do 6 liści właściwych kapusty	Roczne dwuliścienne i niektóre jednoliścienne, np. chwastnica jednostronna
Chlomazon	Izoksazolidinony (grupa 13)	7–10 dni po posadzeniu rozsady	Roczne w fazie kiełkowania i wschodów.
Kletodym	Cykloheksanodiony (grupa 1)	Po sadzeniu, w fazie 4–9 liści kapusty	Roczne i wieloletnie chwasty jednoliścienne

Podejmowanie decyzji o stosowaniu herbicydów oraz progi szkodliwości

Zabiegi herbicydami należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty, a decyzje o wykonaniu zabieg powinny być podejmowane w oparciu o monitoring ich występowania, z uwzględnieniem dostępnych progów szkodliwości. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji. **Progi szkodliwości** służą do określania efektów konkurencji i stopnia zagrożenia przez chwasty oraz uzasadnienia celowości wykonania zabiegów środkami ochrony roślin. Wyróżnia się **próg szkodliwości biologicznej**, który określa jaka liczba chwastów na jednostce powierzchni lub stopień pokrycia gleby przez chwasty powoduje istotne obniżenie plonu oraz **próg szkodliwości ekonomicznej**, który określa przy jakiej liczbie chwastów na jednostce powierzchni lub stopniu pokrycia gleby przez chwasty wartość spodziewanej utraty plonu jest równa łącznym kosztom zastosowanych zabiegów ochrony roślin. Szkodliwość chwastów zależy w dużym stopniu od warunków atmosferycznych, dlatego też w podejmowaniu decyzji dotyczących stosowania herbicydów należy kierować się przede wszystkim „wymaganym okresem wolnym od chwastów” lub „krytycznym okresem konkurencji chwastów”, czyli przedziałem czasowym, w którym chwasty z ekonomicznego punktu widzenia powodują największe straty w plonach. Wymagany okres wolny od chwastów dla kapusty włoskiej uprawianej z siewu wynosi od wschodów do 3-4 liści właściwych, a dla kapusty z rozsady do 3-5 tygodni od sadzenia.

Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Chwasty wykazują zróżnicowaną reakcję na herbicydy, przy czym w każdej populacji, nawet wrażliwej, znajdują się osobniki o zwiększonej tolerancji lub odporności na ich działanie. Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, co w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów należących do tych samych grup chemicznych.

Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodporniania się chwastów na herbicydy zapobiegają m.in.: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania, stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

IV. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED CHOROBAMI

4.1. Choroby występujące na kapuście włoskiej

Czarna zgnilizna kapustnych - sprawca: bakteria *Xanthomonas campestris* pv. *campestris* (Pammel) Dowson

Sprawca choroby zimuje na resztkach pozbiornych porażonych roślin w glebie oraz na nasionach. *X. campestris* pv. *campestris* może infekować i przeżywać zimę na niektórych chwastach np.: dzika rzodkiew, kapusta polna, gorczyca czarna, a wiosną w warunkach sprzyjających rozwojowi dokonywać infekcji roślin uprawnych. Bakterie porażają liścienie i młode liście przez szparki, hydatody i rany i rozprzestrzeniają się w przestworach międzykomórkowych skąd przedostają się do tkanek przewodzących w nerwach. Następnie tam się namnażają i rozprzestrzeniają się po całych roślinach docierając także do nasion. Często obserwuje się wyciek bakteryjny, który jest rozprzestrzeniany na kolejne rośliny przez deszcz, wiatr i inne czynniki oraz w czasie wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych.

Objawy chorobowe mogą pojawić się po kilku dniach od zakażenia, a przy deszczowej i ciepłej pogodzie lub na plantacjach często deszczowanych, gdy temperatura powietrza wynosi 25-30°C choroba rozwija się bardzo gwałtownie.

Objawy chorobowe obserwowane są głównie na nadziemnych częściach rośliny, w każdym okresie jej wzrostu. Może także występować na części podziemnej niektórych roślin powodując suchą zgniliznę (np. na zgrubieniach rzepy czy rzodkiewki). Często rozwijają się dopiero w przechowalni przyczyniając się do dużych strat plonu. Pierwsze objawy chorobowe mogą pojawiać się już na liścieniach młodych siewek, które czernieją na brzegach następnie zwijają się i opadają. Jednak najczęściej pierwsze objawy obserwuje się w momencie tworzenia się główek kapusty (faza BBCH 41) na obrzeżach liści, tworzą się lekko żółknące, chlorotyczne plamy przypominające literę 'V'. Chloroza stopniowo powiększa się i rozprzestrzenia się do nerwu głównego liścia i nerwów bocznych. Tkanka wokół nich ulega chlorozie, a następnie czernieje. Objawy chorobowe obejmują stopniowo całą powierzchnię liści, które w efekcie czernieją, zasychają i opadają. Porażenie wiązek przewodzących sięga w głąb główek kapusty. Symptomy infekcji główek przez *X. campestris* pv. *campestris* mogą być zaobserwowane już w czasie zbioru. Wtedy u ich nasady, na przekroju głąba można zaobserwować czerniejący pierścień wiązek przewodzących. Porażone tkanki są później atakowane przez bakterie powodujące mokrą zgniliznę. Tak porażone główki nie nadają się do przechowywania.

Profilaktyka i zwalczanie

Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. Przestrzegać prawidłowego zmianowania (stosować minimum 4-letnią przerwę w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku) oraz zwalczać chwasty z rodziny kapustowatych i szkodniki będące wektorami patogena.

Rozsadę kapusty włoskiej produkować w podłożu wolnym od patogenów, wcześniej zdezynfekowanym termicznie oraz z daleka od roślin kapustowatych zimujących w polu.

Dezynfekować naczynia i pojemniki przeznaczone do produkcji rozsady, a zabiegi agrotechniczne i pielęgnacyjne w polu wykonywać w słoneczne dni. Ograniczać w sezonie wegetacyjnym nadmierne zraszanie roślin.

Do uprawy wprowadzać odmiany kapusty włoskiej odporne bądź tolerancyjne na *X. campestris* pv. *campestris*.

Starannie usuwać resztki pozbiornicze.

W czasie przechowywania utrzymywać optymalną temperaturę w przechowalni oraz systematycznie przeglądać palety skrzyniowe z przechowywanymi główkami kapusty w celu likwidacji źródeł choroby.



Fot. 55-56. Objawy czarnej zgnilizny kapustnych na liściach kapusty

Mokra/miękka zgnilizna główek kapusty – sprawcy: bakterie *Pectobacterium carotovorum* subsp. *carotovorum* (Jones) Hauben; *Pseudomonas marginalis* (Brown) Stevens

Sprawcy choroby przeżywają w glebie, na porażonych częściach roślin w przechowalni i na polu, oraz w larwach wielu gatunków owadów. Źródłem zakażenia może być także woda w stawach i strumieniach, z których woda używana jest do nawadniania lub podlewania. Do infekcji dochodzi poprzez drobne uszkodzenia powstałe wskutek żerowania szkodników, prowadzonych prac pielęgnacyjnych bądź naturalnych spękań, a także w wyniku infekcji przez inne patogeny. Żerujące szkodniki również przyczyniają się do rozprzestrzeniania się bakterii. Po wnikięciu do zranień bakterie rozmnażają się na uszkodzonej powierzchni, wytwarzają enzymy pektynolityczne, które rozkładają blaszkę środkową i doprowadzają do maceracji tkanek. W okresie wegetacji, rozwojowi bakterii sprzyja temperatura powietrza od 15 do 30°C, częste, długie okresy opadów deszczu oraz nawadnianie plantacji. Natomiast w okresie długotrwałego przechowywania wilgotność powietrza w przechowalni powyżej 90%.

Choroba występuje powszechnie na wielu gatunkach roślin warzywnych. W uprawie kapusty sprawcy choroby są szczególnie groźni w fazie dojrzałości zbiorczej główek oraz w okresie przechowywania. Pierwsze objawy obserwowane są na główkach kapusty w postaci małych plamek, wyglądających jakby nasiąkniętych wodą. Zmiany te szybko się powiększają i obejmują całe główki kapusty. Tkanki porażone w obrębie plam są miękkie i rozpadają się, a na ich powierzchni widoczna jest mokra, śluzowata masa, która może spływać na ziemię. Zainfekowane rośliny najczęściej zostają wtórnie zasiedlone przez saprofityczne bakterie czemu towarzyszy nieprzyjemny zapach zgnilizny. Jeśli warunki otoczenia są sprzyjające dla rozwoju patogenów nie tylko całe główki kapusty, ale także całe dolne części łodyg ulegają mokrej zgniliznie. Większe prawdopodobieństwo pojawienia się bakterii występuje na stanowiskach, gdzie gleby są wilgotne, zlewne i nieprzepuszczalne oraz gdy zastosowano zbyt wysokie dawki nawozów mineralnych z zawartością azotu.

Profilaktyka i zwalczanie

Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. Przestrzegać prawidłowego zmianowania (stosować minimum 4-letnią przerwę w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku) oraz zwalczać chwasty z rodziny kapustowatych i szkodniki które sprzyjają rozprzestrzenianiu choroby.

Rozsadę kapusty włoskiej produkować w podłożu wolnym od patogenów, wcześniej zdezynfekowanym termicznie oraz z daleka od roślin kapustowatych zimujących w polu.

Dezynfekować naczynia i pojemniki przeznaczone do produkcji rozsady, a zabiegi agrotechniczne i pielęgnacyjne w polu wykonywać w czasie suchej słonecznej pogody. Ograniczać w sezonie wegetacyjnym nadmierne zraszanie roślin. Unikać przenawożenia azotem. Starannie usuwać i niszczyć rośliny z objawami chorobowymi. Dokładnie usuwać resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Do przechowania składać suche warzywa i utrzymywać optymalną temperaturę w przechowalni. Systematycznie przeglądać palety skrzyniowe z przechowywaną kapustą i likwidować źródła choroby.



Fot.57. Objawy mokrej/miękkiej zgnilizny kapusty



Fot.58. Objawy mokrej/miękkiej zgnilizny kapusty

Kiła kapusty - sprawca: pierwotniak *Plasmodiophora brassicae* Wor.

Sprawcą choroby jest organizm należący do pierwotniaków (*Protozoa*), którego zarodniki przetrwalnikowe mogą przetrwać w glebie nawet 8 lat, nie tracąc aktywności biologicznej. Jest to pasożyt bezwzględny, który rozwija się wewnątrz żywych komórek roślin i całkowicie je zasiedla. Patogen występuje szczególnie na terenach, gdzie intensywnie uprawiane są rośliny kapustowate. Najczęściej źródłem choroby jest zakażona gleba na rozsadniku lub substrat torfowy. Rozwojowi *P. brassicae* sprzyja kwaśna gleba (pH poniżej 6,5), wysoka wilgotność oraz temperatura gleby (22-25°C). W temperaturze poniżej 15°C infekcja przebiega powoli lub do niej nie dochodzi.

Sprawca choroby infekuje system korzeniowy roślin. Z zarodników przetrwalnikowych tworzą się zarodniki pływkowe, które wnikają do komórek włosnikowych korzeni kapusty włoskiej. W tkankach roślinnych z zarodnika pływkowego tworzy się plazmodium, a w nim zarodnie pływkowe z kilku lub kilkunastoma zarodnikami pływkowymi. Porażone komórki roślinne nadmiernie się dzielą i powiększają, w wyniku czego, na zainfekowanych korzeniach kapusty włoskiej tworzą się pojedyncze lub liczne białe, a później brunatne narośla. Przewodzenie składników pokarmowych i wody w tak porażonych korzeniach jest zahamowane, co w efekcie prowadzi do wędnięcia i zamierania roślin. Narośla z czasem pękają, gniją i ulegają rozpadowi. Towarzyszy temu nieprzyjemny zapach.

Profilaktyka i zwalczanie

- płodozmian – przerwa w uprawie kapusty włoskiej i innych roślin kapustowatych co najmniej 4 lata na tym samym stanowisku;
- po zbiorze kapusty włoskiej dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze oraz chwasty z rodziny kapustowatych, eliminując w ten sposób rośliny żywicielskie i źródło infekcji;
- wapnować gleby kwaśne o pH poniżej 6,0 w ilości 2-4 ton nawozu wapniowego w formie tlenkowej lub wodorotlenkowej. Kwaśny odczyn gleby sprzyja kiełkowaniu zarodników sprawcy kiły kapusty, natomiast zasadowy odczyn gleby hamuje ich rozwój;
- uprawiać rośliny przedplonowe, które naturalnie przyspieszają zanikanie zarodników przetrwalnikowych takich jak: por, pomidor, fasola, ogórek, owies, gryka, rośliny aromatyczne np. mięta lub pozostawienie pola w czarnym ugorze przez rok;
- termicznie odkażać glebę na rozsadnikach w tunelach foliowych, inspektach oraz ziemię do produkcji doniczek;
- badać glebę na obecność *P. brassicae*;
- wprowadzać do uprawy odmiany tolerancyjne/odporne na sprawcę kiły kapusty;
- przestrzegać higieny pracy tj. usuwać resztki gleby z maszyn rolniczych gdzie stwierdzono występowanie kiły kapusty, co ogranicza rozprzestrzenianie się *P. brassicae*.



Fot. 59. Plantacja kapusty silnie porażona *P. brassicae*

Fot. 60. Narośla na korzeniach kapusty powodowane przez *P. brassicae*

Mączniak rzekomy kapustnych – sprawca: organizmy grzybopodobny *Hyaloperonospora parasitica* (Persoon) Constantinescu

Pierwotnym źródłem patogena są oospory zimujące na resztkach porażonych roślin, a także w okrywie nasiennej. Optymalne warunki pogodowe do rozwoju patogena po wysadzeniu roślin w pole to temperatura 8-16°C w nocy i poniżej 23°C w ciągu dnia oraz wysoka wilgotność powietrza. Sprawca choroby tworzy zarodniki sporangialne, które rozprzeszczniają się z kroplami wody i dokonują kolejnych infekcji. Silnie porażone przez patogena liście zamierają i opadają. Rozprzeszcznieniu się choroby sprzyja duże zagęszczenie roślin, wysoka wilgotność powietrza, zachwaszczenie plantacji oraz niedostateczna ilość światła.

Objawy choroby mogą pojawić się już w czasie produkcji rozsady. Wtedy na górnej stronie liści i/lub liści siewek kapusty tworzą się żółte, a następnie brunatniejące plamy. W ich obrębie na dolnej stronie blaszek liściowych widoczne jest białoszare zarodnikowanie patogena. Zarodnikowaniu sprzyja wysoka wilgotność powietrza. Zainfekowane rośliny żółkną i zamierają. Na starszych roślinach w okresie wegetacji na roślinach kapusty włoskiej porażonej *H. parasitica* widoczne są podobne objawy. Na górnej stronie blaszek liściowych powstają żółtawe plamy, które z czasem brunatnieją. Często są one ograniczone nerwami. W obrębie powstałych zmian, na dolnej stronie blaszki liściowej w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, widoczne jest białoszare zarodnikowanie patogena.

Profilaktyka i zwalczanie

Prowadzić prawidłowy płodozmian (min. 4-letni). W okresie wegetacji niszczyć chwasty z rodziny kapustowatych, na których może zimować sprawca choroby. Po zakończonym sezonie produkcyjnym starannie niszczyć resztki roślinne.

Na stanowiskach, na których wystąpił *H. parasitica* zaleca się uprawę roślin przedplonowych tj. por, pomidor, ogórek oraz zboża jare.



Fot. 61-62. Objawy mączniaka rzekomego kapustnych na górnej i dolnej stronie blaszki liściowej



Fot. 63. Objawy mączniaka rzekomego na rozsadzie kapusty

Zgorzel siewek kapustnych - sprawcy: organizm grzybopodobny *Pythium* spp. (Pringsh), grzyby: *Fusarium* spp. (Link), *Rhizoctonia* spp. DC, *Alternaria* spp. (Nees), *Botrytis* spp. (P. Micheli ex Pers.), *Sclerotinia* spp. (Libert) de Bary

Sprawcami zgorzeli siewek są patogeniczne organizmy glebowe, które przenoszone są na nasionach lub żyją w glebie. W okresie produkcji rozsady mogą spowodować masowe zamieranie kiełków i siewek kapusty włoskiej. Wystąpieniu choroby sprzyja przedłużone kiełkowanie nasion i powolny wzrost siewek, a także zbyt głębokie pikowanie siewek do zimnego, wilgotnego oraz przelanego wodą podłoża. Rozwojowi zgorzeli sprzyja również duże zagęszczenie roślin na rozsadniku i zbyt mała ilość światła.

Wyróżniamy dwa rodzaje zgorzeli: przedwschodową i powschodową. Zgorzel przedwschodowa następuje przed wytworzeniem nadziemnych części rośliny i wtedy obserwujemy zamieranie kiełków. Zgorzel powschodowa atakuje siewki. Młode rośliny pojedynczo lub placowo słabiej rosną, żółkną i zamierają. Na szyjce korzeniowej widoczne jest zbrunatnienie i przewężenie szyjki korzeniowej. Porażone korzenie brązowieją i łatwo się urywają przy delikatnym pociągnięciu. Rośliny kapusty porażone w późniejszym etapie rozwoju mogą przetrwać, ale obserwowane jest wtedy zdrewnienie i lekkie przewężenie części podliścieniowej. Ponieważ choroba ta powodowana jest przez kompleks mikroorganizmów chorobotwórczych, w zależności od warunków środowiskowych (temperatura, wilgotność) można obserwować zmienność gatunkową sprawców.

Profilaktyka i zwalczanie

Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. W okresie produkcji rozsady monitorować rośliny na obecność zgorzeli siewek, co najmniej 2-krotnie w tygodniu. Do produkcji rozsady stosować gotowe substraty torfowe lub podłoża odkażone termicznie. Nasiona wysiewać do wielodoniczek. Dokładnie usuwać fragmenty roślin po zbiorze.



Fot. 64-65. Objawy zgorzeli siewek kapusty

Czerń krzyżowych (alternarioza) – sprawcy: grzyby *Alternaria brassicae* (Berkeley) Saccardo, *A. brassicicola* (Schweinitz.) Wiltsh., *A. alternata* (Fries) Keissler

Grzyby rodzaju *Alternaria* zimują w resztkach poźniwnych roślin pozostawionych po zbiorze, a także na chwastach z rodziny kapustowatych, które stanowią jedno ze źródeł rozprzestrzeniania się tych patogenów. Źródłem pierwotnym sprawców tej choroby są porażone nasiona. W okresie wegetacji kapusty włoskiej zarodniki konidialne grzyba są przenoszone przez wiatr i wodę. Do infekcji dochodzi w temperaturze powietrza 20-27°C i co najmniej 5 godzinnego stałego zwilżenia liści rośliny lub wilgotności powietrza 95-100% utrzymującej się przez 18-20 godzin.

Pierwsze objawy w postaci różnej wielkości, koncentrycznych, ciemno zabarwionych i otoczonych najczęściej żółtą obwódką plam pojawiają się na dolnych, najstarszych liściach kapusty. Ich powierzchnię pokrywa warstwa aksamitnego, ciemno-brązowego nalotu zarodników konidialnych. W miejscu infekcji tkanka zamiera i w późniejszym etapie wykrusza się. Grzyby rodzaju *Alternaria* są również sprawcami zgorzeli siewek.

Profilaktyka i zwalczanie

Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. Dokładnie usuwać resztki pozbiornicze i chwasty z rodziny kapustowatych (np. głęboko zaorać lub palić). Przestrzegać prawidłowego zmianowania. W momencie zagrożenia i na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych chronić rośliny kapusty włoskiej zarejestrowanymi fungicydami, o różnych mechanizmach działania.



Fot. 66-67. Objawy czerni krzyżowych na kapuście

Sucha zgnilizna kapustnych – sprawca: grzyb *Phoma lingam* (Tode) Desm.

Patogen występuje w rejonach uprawy warzyw kapustowatych oraz rzepaku. Źródłem pierwotnym grzyba jest zainfekowana gleba oraz nasiona. *P. lingam* zimuje na resztkach pozbiornych porażonych roślin. Pierwsze objawy chorobowe w okresie produkcji rozsady pojawiają się po 2-3 tygodniach od siewu nasion. Patogen rozprzestrzenia się na zdrowe rośliny z wodą w czasie podlewania oraz pikowania siewek. W późniejszych fazach rozwojowych kapusty włoskiej grzyb przenosi się podczas ulewnych deszczy i prac pielęgnacyjnych, a także na narzędziach uprawowych.

Do infekcji dochodzi zwykle w części podłścieniowej łodygi oraz na liściach. Pierwsze symptomy to pojawiające się owalne, zapadające się, jasnobrązowe plamy, które z czasem się powiększają. W miejscu porażenia tkanka rośliny zasycha, przybierając kształt zrakowaciałych wgłębień z czarną lub purpurową obwódką, na których zaobserwować można skupienia czarnych i drobnych owocników grzyba (piknidia). Z porażonej szyjki korzeniowej kapusty mogą wyrastać liczne korzenie przybyszowe, zapewniające roślinie przetrwanie.

Profilaktyka i zwalczanie

Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. Przestrzegać prawidłowego zmianowania (stosować minimum 4-letnią przerwę w uprawie roślin kapustowatych na tym samym stanowisku) oraz zwalczać chwasty z rodziny kapustowatych.

W momencie zagrożenia i na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych chronić rośliny kapusty włoskiej zarejestrowanymi fungicydami, o różnych mechanizmach działania.



Fot. 68. Objawy suchej zgnilizny na siewce kapusty.

Szara pleśń – sprawca: grzyb *Botrytis cinerea* Persoon

Sprawca choroby jest powszechnie występującym polifagicznym grzybem, porażającym wszystkie gatunki roślin warzywnych. Zimuje w postaci grzybni, sklerocjów i zarodników konidialnych na resztkach pozostawionych roślin. Patogen toleruje szeroki zakres temperatur, który służy jego rozwojowi (od 0 do 30°C). Optymalne warunki do rozwoju grzyba to wysoka wilgotność powietrza (95-100%) oraz temperatura powietrza 15-20°C. Rozwojowi grzyba sprzyjają wszelkiego rodzaju uszkodzenia tkanek (mechaniczno-pielęgnacyjne) lub powstałe w wyniku żerowania szkodników. Dzięki nim patogen ma ułatwioną drogę do infekcji. Na rozwój sprawcy choroby wpływa niedobór światła słonecznego, oraz wapnia i potasu w glebie, a także osłabienie roślin innymi chorobami.

Pierwsze objawy chorobowe w postaci brązowych, wodnistych, wielkiej wielkości plam jest obserwowane na liściach. Na powierzchni plam, w okresie chłodnej i wilgotnej pogody pojawia się szary, aksamitny nalot zarodników konidialnych patogena. Zarodniki są roznoszone przez wiatr i wodę.

Profilaktyka i zwalczanie

Nasilenie szarej pleśni na plantacjach kapusty włoskiej jest zależne od przebiegu warunków pogodowych w danym roku. Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania oraz utrzymywać właściwą higienę stanowiska i przechowalni. W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się przemienne opryskiwanie roślin kapusty włoskiej fungicydami, o różnych mechanizmach działania.



Fot. 69-70. Objawy szarej pleśni na główkach kapusty rosnącej w polu



Fot. 71-72. Objawy szarej pleśni na główkach kapusty w okresie przechowania

Zgnilizna twardzikowa – sprawca: grzyb *Sclerotinia sclerotiorum* (Libert) de Bary

Sprawcą choroby jest polifagiczny grzyb żyjący w środowisku glebowym. W warunkach chłodnej i wilgotnej pogody *S. sclerotiorum* tworzy zarodniki przetrwalnikowe, które w sprzyjających warunkach kiełkują i wytwarzają pomarańczowobrazowe miseczkowate owocniki (apotecja). Na ich powierzchni znajdują się worki z licznymi zarodnikami workowymi, które wiosną dokonują infekcji pierwotnej. Są one przenoszone przez wiatr i wodę. Największe zagrożenie porażenia roślin kapusty włoskiej przez *S. sclerotiorum* występuje w miesiącach maj i czerwiec, w okresie kwitnienia roślin żywicielskich, wysokiej wilgotności i temperatury powietrza 16-22°C. Pierwsze symptomy choroby mogą pojawiać się na ogonkach liściowych lub u podstawy liści w postaci ciemnobrązowych wodnistych plam. Objawy porażenia przez *S. sclerotiorum* często pojawiają się dopiero w okresie składowania i przechowywania główek kapusty. W miejscu infekcji widoczna jest biała, watowata grzybnia w obrębie, której tworzą się czarne przetrwalniki grzyba (sklerocja), będące skupiskami zbitej grzybnii.

Profilaktyka i zwalczanie

Sklerocja patogena mogą przebywać w glebie wiele lat dlatego też należy zapobiegać bądź ograniczać występowaniu choroby poprzez stosowanie właściwego płodozmianu, a także staranną i głęboką orkę jesienną przykrywającą resztki poźniwne (ponad 10 cm) oraz zwalczanie chwastów. Nie uprawiać na zainfekowanych stanowiskach sałaty, pomidora i warzyw korzeniowych.

Na polach, na których stwierdzono obecność patogena zaleca się stosowanie walki biologicznej z zastosowaniem zarejestrowanych środków.



Fot. 73-74. Objawy zgnilizny twardzikowej, widoczne sklerocja i biała grzybnia *S. sclerotiorum*

Fuzaryjne gnicie główek kapusty – sprawca: grzyb *Fusarium avenaceum* (Fr.) Sacc.

Sprawca choroby ma wielu żywicieli wśród roślin warzywnych, sadowniczych i rolniczych. Wytwarza makrokonidia przypominające kształtem sierp. Fuzaryjne gnicie główek kapusty jest chorobą, która w kapuście może powodować istotne straty gospodarcze. *F. avenaceum* zimuje w formie grzybni na resztkach porażonych roślin. Grzyb *F. avenaceum* może rosnąć w zakresie temperatur od 3 do 32°C.

Pierwsze objawy pojawiają się na zewnętrznych liściach okrywających główkę. Są to początkowo wodniste, z czasem brunatniejące przebarwienia, które wraz z rozwojem sprawcy choroby pokrywają się pomarańczowym nalotem zarodników. Tkanki w obrębie przebarwienia ulegają gniciu. Rozwój *F. avenaceum* na roślinach jest bardzo intensywny, od zaobserwowania pierwszych objawów do całkowitego zniszczenia główek może upłynąć 3-4 dni.

Profilaktyka i zwalczanie

Należy przestrzegać minimum 4-letniego płodozmianu. Wysiewać kwalifikowany materiał siewny, zaprawiony chemicznie, o wysokiej sile kiełkowania. Rozsadę kapusty włoskiej produkować w podłożu wolnym od patogenów. Aktualnie brak jest fungicydów dopuszczonych do ochrony kapusty włoskiej przed tą chorobą.



Fot. 75-76. Objawy fuzaryjnego gnicia główki kapusty

4.2. Zaburzenia fizjologiczne

Wewnętrzne zbrunatnienie główek kapusty

Objawy można zaobserwować podczas całego okresu wegetacji kapusty włoskiej. Na roślinach zaatakowanych we wczesnej fazie rozwoju, na brzegach najmłodszych liści sercowych, pojawiają się jasnobrązowe nekrozy, które stopniowo czernieją. Natomiast u starszych roślin objawy w postaci brunatnienia wokół głęba widoczne są dopiero po rozcięciu główki. Po zbiorze objawy nie pogłębiają się, ale może dojść do wtórnej infekcji patogenicznymi bakteriami powodującymi mokre gnicie wnętrza główek kapusty. Główną przyczyną wewnętrznego brunatnienia główek kapusty i zamierania liści sercowych jest deficyt wapnia w glebie w momencie tworzenia się najmłodszych części rośliny. Wystąpieniu zaburzeń sprzyja wzrost kapusty w warunkach stresowych np. w wyniku suszy czy nadmiernego nawożenia azotowo-potasowego, jak również szybki wzrost roślin po okresowych opadach deszczu/nawadnianiu i następującej potem suszy. Niektóre odmiany warzyw kapustnych są bardziej podatne na wystąpienie tej choroby fizjologicznej. Należą do nich głównie odmiany średnio późne i późne, o delikatnych liściach wewnętrznych, tworzących duże i zbite główki.

Profilaktyka i zwalczanie: Należy uprawiać odmiany tolerancyjne na wewnętrzne zbrunatnienie główek kapusty, a plantacje nawadniać systematycznie, aby nie dopuścić do nadmiernej wilgotności gleby i powietrza.

Niedobory wapnia można uzupełniać stosując doglebowo lub dolistnie saletrą wapniową w stężeniu 0,5-1,0%.

Oedema (naroślowatość liści)

Symptomy tego zaburzenia fizjologicznego widoczne są głównie na dolnej stronie liści. Objawy przypominają kształtem i strukturą nabrzmienia galasowate lub hipertroficzne twory. Sprzyja temu wysoka temperatura i wilgotność gleby i jednocześnie niska temperatura i wysoka wilgotność powietrza. Najczęściej oedema występuje w uprawach pod osłonami, gdy notowane są duże różnice temperatury między nocą a dniem. W uprawie polowej zbliżone warunki występują w drugiej połowie lata lub wczesną jesienią.

Profilaktyka i zwalczanie: W uprawie pod osłonami nie dopuszczać do przechłodzenia roślin po słonecznym i gorącym dniu. Kapustę podlewać w godzinach rannych, w razie potrzeby nocą uruchomić ogrzewanie aby obniżyć wilgotność powietrza.

4.3. Niechemiczne metody ograniczania chorób kapusty włoskiej

Metoda agrotechniczna:

Polega na prowadzeniu w uprawie kapusty włoskiej prawidłowego płodozmianu i zmianowania, wyborze odpowiedniej lokalizacji plantacji, terminowym wykonywaniu uprawek mechanicznych gleby, regulowaniu terminów sadzenia i zbiorów, prawidłowym nawożeniu i niszczeniu chwastów. Przestrzeganie powyższych czynności skutkować będzie: utrzymaniem właściwej równowagi mikrobiologicznej w glebie, poprawie jej zdrowotności, likwidacji zastoisk wodnych, ograniczeniu występowania niektórych chorób i strat przez nie powodowanych a także wpływają na zdrowotność uprawianych roślin poprzez zwiększenie ich zdolności regeneracyjnych i możliwości obronnych.

Metoda hodowlana:

Do uprawy kapusty włoskiej należy wybierać odmiany odporne lub tolerancyjne w stosunku do najgroźniejszych chorób, mało podatne na niekorzystne czynniki klimatyczne, tworzące silny system korzeniowy, zdolne do maksymalnego wykorzystywania składników pokarmowych oraz odznaczające się wytrzymałością na chłody i wysoką trwałością przechowalniczą. Na stanowiska, gdzie występuje duże zagrożenie wystąpienia kiły kapusty należy wybierać odmiany kapusty włoskiej z tolerancją/odpornością na *P. brassicae* co pozwoli na uzyskanie normalnego plonu handlowego oraz uzdrowienie stanowiska zasiedlonego sprawcą choroby.

Metoda biologiczna:

Metoda ta jest efektywnie i powszechnie stosowana w uprawach warzyw pod osłonami, natomiast w mniejszym stopniu w uprawach polowych. W ochronie biologicznej kapusty włoskiej przed zgnilizną twardzikową można stosować zarejestrowane środki mikrobiologiczne.

4.4. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie kapusty włoskiej

Metoda profilaktyczna:

Polega na stosowaniu dopuszczonych do stosowania w kapuście włoskiej fungicydów w formie: zaprawiania nasion, podlewania rozsady, stosowania granulatów doglebowych przed pojawieniem się sprawców chorób na polu.

Metoda interwencyjna:

Stosowanie środków w momencie pojawienia się pierwszych objawów chorobowych lub w momencie zagrożenia (według sygnalizacji).

Odkazanie gleby i podłoża ogrodniczych

Odkazanie termiczne:

Podgrzanie podłoża gorącą parą wodną do temperatury 80-90°C przez 20-30 minut. Źródłem ciepła mogą być wytwornice pary lub inne urządzenia termiczne używane przez specjalistyczne firmy usługowe. Niewielkie ilości ziemi inspektowej lub kompostowej i substratów torfowych (np. do wysiewu nasion) można odkażać na pryzmie lub w parniku elektrycznym do ziemniaków z podwyższonym stanem, tak aby na dnie zbiornika znajdowała się wystarczająca ilość wody do odparowania. W czasie odkażania termicznego giną mikroorganizmy chorobotwórcze, szkodniki i nasiona chwastów. Odkazane podłoże można bezpiecznie użytkować dopiero po 4 tygodniach od zabiegu, ze względu na wcześniejszą zwiększoną zawartość azotu amonowego w podłożu do poziomu toksycznego dla kiełkujących nasion kapusty.

Odkazanie chemiczne:

Obecnie brak jest zarejestrowanych środków do odkażania chemicznego podłoża do uprawy kapusty włoskiej.

Zaprawianie nasion:

Podstawowa czynność, która skutecznie zabezpiecza materiał siewny przed patogenami, a jednocześnie ogranicza chemizację środowiska ze względu na niskie zużycie substancji czynnej. Nasiona kapusty włoskiej niezależnie od terminu uprawy, które nie są „firmowo” zabezpieczone przed chorobami, należy przed siewem zaprawić zaprawą nasienną zgodnie z obowiązującym programem ochrony.

Charakterystyka środków ochrony stosowanych w kapuście włoskiej przed chorobami:

Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać kilka warunków: charakteryzować się niską toksycznością dla ludzi i zwierząt, szybką dynamiką rozkładu i nie zaleganiem w środowisku, selektywnością w stosunku do organizmów pożytecznych oraz bezpieczną formą użytkową i krótkim okresem karencji. Producent przed przystąpieniem do zabiegu ochrony powinien zapoznać się z treścią etykiety i zawartą w niej instrukcją stosowania. Szczególną uwagę należy zwrócić na piktogramy i zwroty zawarte na pierwszej stronie etykiety. Zapoznać się też powinien z informacjami o warunkach stosowania danej substancji czynnej. Fungicydy we wszystkich uprawach roślin warzywnych należy stosować w zalecanej dawce i ilości cieczy użytkowej zachowując liczbę dopuszczonych zabiegów i odstępów między nimi.

Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania:

- Efektem stosowania środków chemicznych jest powstawanie nowych ras lub szczepów patogenów odpornych lub tolerancyjnych na dane substancje czynne. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania substancji czynnych z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania.
- Przemienne stosowanie fungicydów z różnych grup chemicznych zapobiega lub znacznie opóźnia proces uodparniania się sprawców chorób na stosowane środki.
- Stosowanie dawek fungicydów mniejszych od zalecanych w etykiecie może przyspieszać proces.

V. INTEGROWANA OCHRONA KAPUSTY WŁOSKIEJ PRZED SZKODNIKAMI

5.1. Najważniejsze szkodniki występujące na kapuście włoskiej

NICIENIE (Nematoda) – rodzina mątwikowate (Heteroderidae)

Mątwik burakowy - *Heterodera schachtii* Schmidt, 1871

Nicień ten występuje w Polsce powszechnie na roślinach z rodziny kapustowatych, szarłatowatych oraz niektórych należących do rodziny goździkowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Intensywne żerowanie mątwika prowadzi do uszkodzenia systemu korzeniowego. Wytwarzane są liczne drobne korzenie boczne, niespełniające swojej roli fizjologicznej. Przy dużej liczebności nicieni, rośliny często słabiej rosną, są skarłowaciałe. Zewnętrzne liście najpierw żółkną, a następnie zasychają. Ze względu na utrudnione przewodzenie wody, w upalne dni, rośliny często więdną. Objawy te bardzo często występują placowo w zależności od stopnia zasiedlenia gleby przez mątwika.

Opis szkodnika. Samice mają kształt cytrynowaty. W początkowym etapie samice są kremowo-białe. Po obumarciu brunatnieją tworząc cystę, której długość mieści się w przedziale 0,5-1,0 mm, natomiast szerokość 0,4-0,8 mm. W cyste znajduje się od kilkunastu do kilkudziesięciu jaj. Rozwój pierwszego stadium larwalnego (J1) odbywa się w jajach. Cystę opuszcza osobnik młodociany drugiego stadium (J2), który wnika do korzeni i tam przechodzi kolejne linienia. Zarówno stadia juwenilne jak i samce mają kształt robakowaty. Larwy osiągają długość 0,4-0,5 mm, natomiast samce 1,2-1,6 mm.

Zarys biologii. W warunkach klimatycznych Polski w ciągu roku rozwijają się zwykle dwa pokolenia mątwika. Długość cyklu rozwojowego samicy trwa od 30 do 56 dni w zależności od warunków środowiskowych. Stadium zimującym w glebie są cysty lub larwy, które jesienią wniknęły do korzeni i nie zdążyły przekształcić się w samice. Larwy opuszczają cysty wiosną, gdy temperatura gleby osiągnie 10-12°C. Proces ten jest dodatkowo stymulowany obecnością korzeni roślin żywicielskich. Największą aktywność larw obserwuje się w temperaturze 21-26°C. Cysty mątwika burakowego mogą zachować żywotność ok. 10 lat.



Fot. 77. Samice mątwika burakowego na korzeniach

Profilaktyka i zwalczanie. Brak jest obecnie środków chemicznych do zwalczania mątwika burakowego w kapuście włoskiej. Istotne znaczenie w zmniejszaniu populacji tych nicieni ma stosowanie właściwego płodozmianu. Uprawami ograniczającymi liczebność mątwika są gorczyca biała, rzodkiew oleista, a także facelia. W zależności od stopnia zasiedlenia gleby przez te nicienie odstęp pomiędzy uprawą roślin żywicielskich powinien wynosić od 3 do 8 lat. Ustalenie liczebności nicieni jest możliwe na podstawie analizy gleby lub korzeni. Należy również pamiętać o zwalczaniu chwastów należących do rodzin zaliczanych do roślin żywicielskich mątwika burakowego.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina – mączlikowate (Aleyrodidae)

Mączlik warzywny - *Aleyrodes proletella* (L., 1758)

Mączlik ten występuje na terenie całego kraju na roślinach dziko rosnących z rodziny astrowatych, wilczomleczowatych, jaskrowatych, makowatych, wrzosowatych oraz na warzywach kapustnych. W ostatnich latach stał się groźnym szkodnikiem brokuła, kapusty brukselskiej, kapusty włoskiej i jarmużu.

Rodzaje uszkodzeń. Osobniki dorosłe i larwy odżywiają się sokiem roślin, wydalając podczas żerowania rosę miodową, która zanieczyszcza liście i stanowi pożywkę do rozwoju grzybów sadzakowych, które ograniczają asymilację i tym samym osłabiają wzrost i rozwój roślin.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe długości 1,5-2 mm i rozpiętości skrzydeł ok. 3 mm, barwy białej z dwiema ciemnymi plamkami pośrodku skrzydeł. Jaja po złożeniu są kremowe, po kilku dniach ciemnieją. Larwy przechodzą cztery stadia rozwojowe. Stadium pierwsze larw jest owalne, płaskie, posiada trzy pary nóg i przezroczyste ciało z żółtą zawartością. Czwarte stadium rozwojowe larw, zwane puparium, odróżnia się od młodszych stadiów larwalnych posiadaniem czerwonych oczów i jest znacznie większe i grubsze.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się 3-5 pokoleń. Zimują osobniki dorosłe na chwastach, głównie glistniku jaskółczym zielu. Wiosną, z chwastów, na których rozwijają się 1-2 pokolenia przelatuje na warzywa kapustne. Samice składają jaja na dolną stronę liści w charakterystycznych okręgach. Jedna samica składa do 150 jaj.



Fot. 78-79. Mączlik warzywny A – zasiedlona dolna strona liścia, B – puparia mączlika
C – samice składające jaja, D – grzyby sadzakowe

Profilaktyka i zwalczanie. Pierwsze osobniki dorosłe nalatujące na warzywa kapustne można obserwować na żółtych tablicach lepowych, umieszczając je pionowo około 1 m nad roślinami. Znacznie pewniejszą metodą jest przeglądanie dolnej strony liści, czy nie ma na nich samic otoczonych jajami. Bardzo ważne jest, aby skutecznie zniszczyć rośliny żywicielskie mączlika otaczające pole, szczególnie glistnik jaskółcze ziele. Należy zwrócić uwagę również, czy w najbliższym otoczeniu nie ma pól z uprawą rzepaku, na którym samice mączlika zimują i mogą z niego również nalatywać na warzywa kapustne.

PLUSKWIAKI (Hemiptera) - rodzina mszycowate (*Aphididae*)

Mszyca kapuściana - *Brevicoryne brassicae* (L. 1758)

Mszyca ta występuje powszechnie we wszystkich regionach Polski na roślinach uprawnych i dziko rosnących z rodziny kapustowatych. Mszyca poza szkodliwością bezpośrednią jest wektorem wirusów: wirusa mozaiki rzepy *Turnipmosaic virus* (TuMV) i wirusa mozaiki kalafiora *Cauliflower mosaic virus* (CaMV).

Rodzaje uszkodzeń. Mszyce żerują na roślinach w koloniach złożonych z bezskrzydłych mszyc i larw, które wysysają duże ilości soku, co przyczynia się do zahamowania wzrostu i drobnienia główek kapusty. W miejscach żerowania, najmłodsze liście skręcają się i odbarwiają, a pozostałe pokrywają się rosą miodową, na której rozwijają się grzyby sadzakowe ograniczające powierzchnię asymilacyjną roślin. Uszkodzenia roślin prowadzą do znacznego spadku ilości i jakości plonu, a przy bardzo silnym zasiedleniu młode rośliny zamierają.

Opis szkodnika. Dorosłe osobniki bezskrzydłe długości 1,6-2,6 mm, barwy szarozielonej z szarym woskowym nalotem, z dwoma rzędami ciemnych plamek na stronie grzbietowej tułowia i odwłoka. Syfony krótkie i ciemne. Osobniki uskrzydłone długości 1,6-2,8 mm, barwy zielonej z lekkim nalotem woskowym, głowa i tułów czarne, zielony odwłok. Jaja zimowe długości około 0,5 mm, czarne.

Zarys biologii. Zimuje jaja na resztkach roślinnych pozostawionych w polu oraz na chwastach z rodziny kapustowatych. Wiosną, mszyce początkowo żerują na chwastach, a później przenoszą się na warzywa kapustne. Zazwyczaj na początku czerwca występują masowe naloty na plantację. W okresie wegetacji mszyce rozmnażają się dzieworodnie (tj. bez zapłodnienia), samice w ciągu 10 dni rodzą około 20 larw. W ciągu roku rozwija się 6-8 pokoleń. Na przełomie lata i jesieni pojawiają się mszyce uskrzydłone, które po zapłodnieniu składają jaja na głąbach i na dolnej stronie liści kapusty oraz na chwastach z rodziny kapustowatych.

Profilaktyka i zwalczanie mszyc. Po zbiorze kapusty, należy dokładnie zbierać i niszczyć albo głęboko przyorać resztki poźniwe kapusty, na których zimują jaja mszyc. W okresie wegetacji konieczne jest zwalczanie chwastów – roślin żywicielskich, na których rozwijają się mszyce i mogą zimować jaja. Pierwsze mszyce nalatujące na uprawę można obserwować na żółtych tablicach lepowych, a pierwsze kolonie na dolnej stronie liści. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie ponad 60 mszyc na 10 kolejno przeglądanych roślinach, co daje podstawę do podjęcia decyzji o zwalczaniu.



Fot. 80-81. Mszyca kapuściana: A – uszkodzony liść; B – dzieworódka uskrzydłona; C – kolonia mszyce; D – biedronka zjadająca liście

Mszyca brzoskwiniowa - *Myzus (Nectarosiphon) persicae* Sulzer, 1776

Mszyca ta jest rozprzestrzeniona na terenie całego kraju, jest groźnym szkodnikiem wielu roślin uprawnych i dziko rosnących ze względu na szkodliwość bezpośrednią jak i możliwość przenoszenia wirusów w sposób trwały. Na warzywach kapustnych pojawia się okazjonalnie.

Rodzaje uszkodzeń. Żeruje w koloniach złożonych z mszy bezskrzydłych i larw. Na skutek wprowadzenia śliny i wysysania soku roślinnego dochodzi do deformacji liści i zahamowania wzrostu rośliny, a gdy mszyce żerują na rozsadzie, kapusta nie wytwarza główki. Plon z roślin silnie uszkodzonych jest niższy i gorszej jakości. Główki kapusty mogą też być zanieczyszczone wylinkami i czarnym nalotem grzybów sadzakowych, przez co tracą wartość handlową.

Oprócz szkód bezpośrednich, mszyca jest również wektorem wirusów: wirusa mozaiki rzepy *Turnip mosaic virus* (TuMV) i wirusa mozaiki kalafiora *Cauliflower mosaic virus* (CaMV).

Opis szkodnika. Mszyce bezskrzydłe – ciało owalne, długości 1,2-2,3 mm, barwy zielonej, żółtozielonej lub różowej. Czułki 6-członowe, prawie tak długie jak ciało. Syfony długie, lekko rozdęte na stronie wewnętrznej, na końcu zaciemnione. Mszyce uskrzydłone oliwkowozielone, głowa i tułów ciemne. Larwy są podobne do osobników dorosłych, lecz nieco mniejsze, czułki 5-członowe i ogonek stożkowaty.

Zarys biologii. Mszyca dwudomna, żywicielem pierwotnym są drzewa owocowe z rodzaju *Prunus* - brzoskwinia i morela, a także na czeremsze amerykańskiej. Zimują jaja, z których wiosną wylęgają się larwy zapoczątkowujące rozwój dwóch pokoleń na drzewach. W drugim pokoleniu pojawiają się mszyce uskrzydłone, które przelatują w maju na liczne gatunki roślin żywicielskich letnich. Rozwój jednego pokolenia trwa od 1 do 2 tygodni, w zależności od temperatury i długości dnia. W okresie wiosenno-letnim w ciągu miesiąca mogą się rozwinąć 2-3, a nawet 4 pokolenia. Jesienią mszyce wracają na drzewa z rodzaju *Prunus*, gdzie rozwija się pokolenie płciowe i samice tego pokolenia po kopulacji składają jaja zimowe. W szklarniach mszyca ta rozmnaża się dzieworodnie przez cały rok i wiosną mszyce uskrzydłone mogą przelatywać na pola z rozsądą roślin kapustnych.

Profilaktyka i zwalczanie mszyc. Wszystkie zabiegi ograniczające liczebność i szkodliwość jak omówione przy mszycy kapuścianej. Progiem zagrożenia ze względu na czynny sposób rozprzestrzeniania wirusów jest wykrycie mszyc pierwszych na polu z kapustą włoską.

PRZYLŹEŃCE (Thysanoptera) - rodzina wciornastkowate (Thripidae)

Wciornastek tytoniowiec - *Thrips tabaci* Lindeman, 1889 subsp. *communis*

Wciornastek występuje na terenie całego kraju, na wielu gatunkach roślin uprawianych w polu jak i pod osłonami, a także na dziko rosnących. Spośród warzyw znany jest jako szkodnik warzyw kapustnych oraz cebulowych.

Rodzaje uszkodzeń. Larwy i samice żerują na dolnej stronie liści kapusty w dość dużych skupiskach. W miejscach żerowania tworzą się srebrzystobiałe plamy, a na nich rozrzucone są czarne grudki odchodów, zaś po przeciwnej stronie pojawiają się drobne skorkowacenia.

Opis szkodnika. Samice długości 0,8-1,2 mm, dwie pary wąskich skrzydeł otoczonych długimi falistymi włoskami tzw. strzępiną. Czułki 7-członowe, częściowo lub całkowicie ciemne, z wyjątkiem członu pierwszego, który jest jasny. Larwy podobne do postaci dorosłych, ale są bezskrzydłe, zielonożółte i mniej ruchliwe. Larwy długości 0,6-0,9 mm (I stadium), ostatnie długości 1,2-1,6 mm z przyciemnieniami na czułkach, nogach oraz na IX i X segmencie odwłoka. Przedpoczwarki i poczwarki są większe i mają zawiązki skrzydeł.

Zarys biologii. W ciągu roku wciornastek tytoniowiec rozwija od 4 do 6 pokoleń. Rozwój jednego pokolenia trwa 18 -30 dni w zależności od temperatury. Zimują samice w resztkach roślinnych na polach, a także na nieużytkach i miedzach, często też w przechowalniach i szklarniach. Swoją aktywność wznawiają około połowy marca, żerując na dziko rosnących roślinach w pobliżu miejsca zimowania. W połowie maja przelatują na uprawy warzyw i tam rozwijają kolejne pokolenia, żerując do późnej jesieni. Jaja są składane do tkanek liści, a kilka dni później wylęgają się larwy. Po osiągnięciu dojrzałości, larwy schodzą do ziemi, gdzie przeobrażają się po 7-14 dniach w samice. Licznemu występowaniu wciornastków sprzyja sucha i upalna pogoda.



Fot. 82-85. Wciornastek tytoniowiec: A – wciornastki żerujące na dolnej stronie liścia, B- efekt następczy żerowania; C – larwa; D – samica

Profilaktyka i zwalczanie. Aby zapobiec rozprzestrzenianiu się wciornastków, należy zbierać i niszczyć resztki poźniwne, oraz wykonywać niezwłocznie po zbiorze głęboką orkę. Ważne też jest usuwanie chwastów z plantacji i w bezpośrednim sąsiedztwie, ponieważ wciornastki dobrze rozwijają się też na roślinach dziko rosnących. W miarę możliwości, przy wyborze stanowiska należy unikać bliskiego sąsiedztwa upraw roślin żywicielskich: por, cebula, czosnek. Należy też zachować izolację przestrzenną od upraw szklarniowych. Nalot wciornastków można śledzić za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych, ale łatwiej jest przeglądać dolną stronę liści roślin w celu stwierdzenia pierwszych larw, raz w tygodniu, a przy suchej i upalnej pogodzie nawet co 3 dni. Progiem zagrożenia jest wykrycie pojedynczych larw lub samic na kolejno przeglądanych 10 roślinach przed formowaniem się główek kapusty włoskiej, co daje podstawę do podjęcia decyzji zwalczania. Zabiegi chemiczne należy wykonywać w dwóch seriach, po dwa zabiegi w każdej serii w odstępie 7-10 dni. Należy zwrócić uwagę, czy wciornastki nie nalatują na uprawę kapusty z sąsiednich pól po zbiorze cebuli.

MUCHÓWKI (Diptera) - rodzina miniarkowate (Agromyzidae)

Miniarka kapuścianka - *Phytomyza rufipes* (Meigen, 1830)

Występuje powszechnie na terenie całego kraju na roślinach z rodziny kapustowatych



Fot. 86-87. Miniarka kapuściana: A – mina korytarzowa; B – mina komorowa

Rodzaje uszkodzeń. Larwy żerują wewnątrz liści tworząc tzw. miny. Początkowo larwa żeruje na dolnej stronie liścia drążąc wąski i krótki korytarz w miękiszu, kierując się w kierunku nerwu lub łodygi, a później tworzy duże, rozległe miny typu komorowego. Wewnątrz miny widoczne są odchody w formie luźno ułożonych ziaren. Na młodych roślinach może wgryzać się w łodygę.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe są szaroczarne z żółtym czołem i bokami. Tarczka tułowiowa jest ciemna, nogi czarne (oprócz żółtych bioder, kolan i stóp). Skrzydła długości 2,8-3,5 mm. Larwy osiągają długość do 6 mm, są beznogie, bez puszki. Bobówki długości 3 mm, mają barwę żółtawą i są matowe.

Zarys biologii. Zimują bobówki w glebie. Samice pojawiają się w maju i składają jaja w pobliżu nerwu na brzegu liścia. Samica w ciągu życia składa do 80 jaj. Larwy żerują od maja do czerwca wewnątrz liści i ogonków liściowych.

Profilaktyka i zwalczanie miniarek. Do wykrywania pierwszych muchówek w polu i śledzenia lotu służą żółte tablice lepowe. Termin zwalczania należy ustalić na podstawie lustracji roślin w polu, przeglądając w 5 miejscach wybranych losowo, kolejno 10 roślin. Stwierdzenie na liściach miejsc żerowania samic (drobne nakłucia) lub pierwszych min jest sygnałem do podjęcia decyzji zwalczania.

MUCHÓWKI (Diptera) - rodzina śmietkowate (Anthomyiidae)

Śmietka kapuściana - *Delia radicum* (L., 1758)

Spotykana powszechnie na terenie całego kraju na roślinach uprawnych i dziko rosnących należących do rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Stadium szkodliwym są larwy, które wiosną uszkadzają rozsadę po jej wysadzeniu w polu. Larwy żerują głównie na korzeniach i szyjce korzeniowej. Uszkodzone rośliny pozbawione bocznych korzeni i z wyjedzonymi płytko korytarzami w korzeniu palowym

słabo rosną, wędną i można je łatwo wyciągnąć z ziemi. Silnie uszkodzone rośliny zamierają. Liczne wystąpienie śmietek może prowadzić do całkowitego zniszczenia uprawy. Larwy kolejnych dwóch pokoleń żerują poza szyjką korzeniową, również w częściach nadziemnych roślin, drążąc korytarze w głównych nerwach liści.

Opis szkodnika. Muchówki są długości około 6 mm, barwy szarej, ciało pokryte czarnymi szczecinkami. Jaja podłużne, długości około 1,2 mm, białe. Larwy długości do 7 mm, bez nóg, białżółte.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się 2-3 pokolenia, w zależności od pogody. Zimuje w postaci bobówek w ziemi oraz w resztkach roślinnych pozostawionych na polu. Wylot muchówek pokolenia wiosennego odbywa się, w zależności od pogody, na przełomie kwietnia i maja, gdy temperatura gleby osiągnie ok. 10°C. Samica składa kilka jaj na ziemi wokół szyjki korzeniowej roślin. Jedna samica w ciągu życia składa do 120 jaj. Pokolenie letnie pojawia się na przełomie czerwca i lipca i występuje do jesieni. Często też zazębia się z ostatnim pokoleniem, którego larwy mogą żerować do końca października.



Fot. 88-89. Śmietka kapuściana: A – uszkodzona rozsada; B – poczwarka i larwy

Profilaktyka i zwalczanie. Znaczący wpływ na zmniejszenie liczebności śmietki kapuścianej mają metody agrotechniczne. Ważne jest zachowanie minimum 4-letniej przerwy w uprawie roślin żywicielskich śmietki wraz z odpowiednim ułożeniem płodozmianu oraz odpowiednią lokalizacją uprawy. Wskazane jest zachowanie izolacji przestrzennej od ubiegłorocznych upraw warzyw kapustnych oraz od upraw długo kwitnących, które stanowią źródło pokarmu dla osobników dorosłych. Do podstawowych zabiegów ograniczających liczebność śmietki zalicza się uprawki mechaniczne, zwłaszcza głęboką orkę zimową. Rozsadę w początkowym okresie wzrostu można ochronić przed śmietką poprzez okrywanie rozsady włókniną tuż po jej posadzeniu w polu. Zabiegi środkami ochrony roślin powinny być wykonywane w oparciu o obserwacje nalotu śmietki na plantację. Po stwierdzeniu pierwszych muchówek należy rozpocząć przeglądanie roślin w celu wykrycia jaj składanych przez śmietki na glebie u podstawy roślin. Wykrycie więcej niż 10 jaj na 10 kolejnych roślinach jest podstawą do podjęcia decyzji zwalczania. Znacznie łatwiejsze jest określenie lotu muchówek na podstawie pułapki zapachowej, która odławia wyłącznie samice śmietki kapuścianej. Pułapki te ustawia się na plantacji od pierwszej dekady kwietnia do połowy maja i obserwuje co 2-3 dni przez 4-5 tygodni.

Do obserwacji lotu kolejnych dwóch pokoleń śmietki, pułapki należy ustawić od połowy lipca do połowy pierwszej dekady września i obserwować co 2-3 dni przez 7-8 tygodni. Na plantacji powinny być umieszczone minimum 2 pułapki. Odłowienie na pułapkę dwóch samic dziennie (średnia z 2 pułapek) przez kolejne 2 dni, jest podstawą do podjęcia decyzji zwalczania. Od tego momentu, po 3 dniach przy temperaturze powietrza powyżej 20°C lub po 5 dniach, jeśli temperatura jest niższa, rośliny opryskujemy środkiem rekomendowanym do integrowanej ochrony roślin. W razie konieczności, jeżeli muchówki nadal się odławiają, zabieg należy powtórzyć po 7-10 dniach.

Śmietka glebowa - *Delia platura* (Meigen, 1826) i **śmietka kielkówka** - *Delia florilega* (Zetterstedt, 1845)

Muchówki te występują powszechnie na terenie całego kraju kwitnących chwastach, krzewach i drzewach oraz polach rzepaku, lucerny, koniczyny i innych roślin bobowatych odżywiając się nektarem.

Rodzaje uszkodzeń. Są to owady szczególnie niebezpieczne w okresie produkcji rozsady i w początkowym okresie jej wzrostu na polu. Larwy wgryzają się w szyjkę korzeniową i żerują, w wyniku czego rozsada więdnie i zamiera.

Opis szkodnika. Muchówki obydwu gatunków śmiek są do siebie podobne. Owady dorosłe długości 4-6 mm, ciemnoszare pokryta czarnymi szczecinkami. Posiadają jedną parę przezroczystych skrzydeł, druga para jest silnie zredukowana do buławkowatego kształtu przezmianek. Posiadają trzy pary czarnych nóg. Jaja są owalne, długości około 1mm, perłowobiałe. Larwy beznogie, długości do 8 mm, barwy białawej. Bobówki długości do 5 mm, brązowe.

Zarys biologii. Śmietka zimuje w stadium bobówki w ziemi. Muchówki pierwszego pokolenia pojawiają się na plantacji na przełomie kwietnia i maja, drugiego – zazwyczaj w lipcu, a najmniej liczne, trzeciego pokolenia sierpniu-październiku. Samice wiosennego pokolenia składają jaja w gnijących lub uszkodzonych tkankach roślin uprawnych. Samice śmiek wybierają na miejsca składania jaj, gleby z dużą ilością rozkładającej się materii organicznej oraz z gnijącymi roślinami. Larwy żerują na początku w resztkach organicznych, a następnie przechodzą na pokarm roślinny, po czym schodzą do ziemi na głębokość 1-5 cm, gdzie się przepoczwarzają w bobówki, których rozwój trwa 14-30 dni.

Profilaktyka i zwalczanie śmiek. Liczebność śmiek można znacznie ograniczyć metodą agrotechniczną oraz przez właściwy wybór stanowiska. Muchówki zwabiane są przez skupiska kwitnących roślin na żółto, białe lub jasnoniebiesko (rzepak, lucerna, koniczyna, chwasty, krzewy i drzewa), stąd uprawę należy lokalizować z dala od skupisk kwitnących roślin i zwalczać chwasty zanim zakwitną. Należy unikać świeżo uprawionej ziemi, gdzie jest przyorany obornik lub rośliny z przedplonu, ponieważ samice śmiek przy wyborze miejsca do składania jaj kierują się stanem uprawionej gleby i zawartością w niej rozkładającej się materii organicznej. Próg zagrożenia jest określony na podstawie uszkodzenia roślin kapustnych uprawianych w zeszłym roku i wynosi więcej niż 10% zniszczonej rozsady lub uszkodzonych roślin w okresie zbioru.

MUCHÓWKI (Diptera) - rodzina – pryszczarkowate (Cecidomyiidae)

Paciornica krzyżowianka - *Contarinia nasturtii* (Kieffer, 1888)

Zasiedla rośliny dziko rosnące i uprawne z rodziny kapustowatych, w tym sporadycznie uszkadza kapustę włoską.

Rodzaje uszkodzeń. Larwy uszkadzają liście sercowe, powodując zanik stożka wzrostu, przez co główki nie są formowane, lub tworzy się po kilka małych główek. Silnie uszkodzone rośliny są porażane przez bakterie oraz grzyby chorobotwórcze i gniją. Na plantacjach nasiennych wskutek żerowania larw pękają łuszczyzny, powodując osypywanie się nasion. Złożone w ogonki liściowe kapusty jaja powodują ich grubienie i skręcanie, a także kędzierzawienie liści.

Opis szkodnika. Muchówka długości około 2 mm, barwy jasnożółtobrązowej. Mają jedną parę delikatnych skrzydeł słabo użyłkowanych. Nogi cienkie i długie. Larwy beznogie, białozółte dorastają do 3-4 mm długości. Poczwaraki typu wolnego, długości 3 mm, barwy żółto-brązowej otoczone kokonem. Jaja długości 0,3 mm, początkowo przezroczyste, przed wylęgiem larw kremowobiałe.

Zarys biologii. Zimują poczwarki w kokonach, w wierzchniej warstwie gleby, na głębokości 1-5 cm. Wiosną muchówki pojawiają się od połowy maja do czerwca, a następnie do początku października. Jaja są składane w kąty ogonków liściowych kapusty w grupy po 2-50 sztuk. Jedna samica składa w ciągu życia do 100 jaj. Rozwój larw trwa 7-21 dni, w zależności od temperatury. Optymalne warunki do rozwoju to temperatura 20-25°C. W ciągu roku rozwijają się 2-3 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie. Stanowisko pod uprawę kapusty włoskiej należy lokalizować co najmniej 1 km od innych warzyw kapustnych i innych roślin z rodziny kapustowatych, np. rzepaku. Ważnym zabiegiem jest niszczenie chwastów należących do tej rodziny, zarówno na polu jak i w jego otoczeniu, nie dopuszczając do ich zakwitnięcia. W rejonach, w których stwierdzana jest obecność paciornicy, zaleca się opryskiwanie roślin przed formowaniem się główek środkami rekomendowanymi do zwalczania paciornicy na kapuście włoskiej. Zabiegi należy powtórzyć 3-krotnie w odstępie 7 dni. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie w liściach sercowych 10-15 złoż jaj na 50 przeglądanych roślinach wybranych losowo w 5 miejscach na polu.

MOTYLE (Lepidoptera) - rodzina – bielinkowate (Pieridae)

Bielinek kapustnik - *Pieris brassicae* (L. 1758)

Motyl powszechnie występuje na terenie całego kraju, na roślinach uprawnych i dziko rosnących. Groźny szkodnik dla wielu roślin z rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Młode gąsienice gromadnie żerują na liściach zeskrobując tkankę, zaś na starszych – rozchodzą się po roślinie i żerują pojedynczo wyjadając dziury w liściach. Przy dużym nasileniu, pozostają jedynie grubsze nerwy liści, a rośliny są zanieczyszczone odchodami.

Opis szkodnika. Motyl o rozpiętości skrzydeł około 50 mm, przednie skrzydła kremowobiałe z czarną plamą w górnym rogu, przy czym samice mają na nich dodatkową parę czarnych plamek. Tylne skrzydła są białe, z parą czarnych plam. Jaja zeberkowane, barwy żółtopomarańczowej są składane na liściach w złożach po kilkadziesiąt sztuk. Gąsienice dorastają do 45 mm, są zielonożółte z czarnymi plamkami na każdym segmencie i czarną głową. Poczwaraka długości około 25 mm, zielonoszara.

Zarys biologii. Zimują poczwarki przytwierdzone do roślin zielnych, krzewów i drzew oraz płotów i ścian budynków. Motyle wylatują w kwietniu i maju, są nieliczne. Samice wiosennego pokolenia składają jaja na chwastach, głównie z rodziny kapustowatych (np. rzodkiew świrzepa, gorczyca polna), a pokolenia letniego – w lipcu-sierpniu. Jaja składane są w złoża liczące 15-200 sztuk, przy czym jedna samica może złożyć około 600 jaj.

Profilaktyka i zwalczanie. Liczebność bielinka można znacznie ograniczyć zwalczając chwasty. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 3-4 złoż jaj lub 10 gąsienic na 10 kolejno przeglądanych roślinach w co najmniej w 3-5 miejscach na polu. Zabiegi opryskiwania insektycydami należy powtarzać w miarę potrzeby i zgodnie z etykietą. W integrowanej ochronie roślin szczególnie rekomendowane są preparaty biologiczne oparte na bakterii entomopatogenicznych np. *Bacillus thuringiensis*.



Fot. 90-91. Bielinek kapustnik: A – gąsienica i uszkodzone liście; B – gąsienica spasożytowana przez barylkarza bieliniaka

Bielinek rzepnik - *Pieris rapae* (L. 1758)

Motyl ten w ostatnich latach występuje znacznie liczniej niż bielinek kapustnik i wyrządza większe szkody w uprawach warzyw kapustnych. Roślinami żywicielskimi są także rośliny dziko rosnących z rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Stadium szkodliwym są gąsienice, które żerując pojedynczo wygryzają dziury w blaszkach liściowych oraz wgryzają się w głębię główek, pozostawiając liczne odchody, co dyskwalifikuje produkt jako towar handlowy. Przy masowym wystąpieniu, gąsienice mogą spowodować duże szkody.

Opis szkodnika. Motyl mniejszy niż bielinek kapustnik, o rozpiętości skrzydeł około 40 mm. Na przedniej parze skrzydeł samica ma po dwie czarne plamki, natomiast samiec w tym samym miejscu ma tylko jedną plamkę. Tylne skrzydła są żółte. Jaja są owalne, jasnożółte, składane pojedynczo na liście roślin, stąd trudne do wykrycia. Gąsienice długości do 35 mm, jasnozielone z aksamitnym połyskiem.

Zarys biologii. Zimują poczwarki przytwierdzone do roślin zielnych, krzewów i drzew. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia, motyle wiosennego pokolenia pojawiają się w maju i czerwcu, są nieliczne a jego gąsienice w tym czasie żerują na chwastach i roślinach uprawnych z rodziny kapustowatych. Motyle letniego pokolenia są znacznie liczniejsze, pojawiają się na przełomie czerwca i lipca. Gąsienice tej generacji żerują głównie na roślinach uprawnych aż do września, wyrządzając znaczne szkody.

Profilaktyka i zwalczanie. Zabiegiem profilaktycznym, ograniczającym znacznie liczebność bielinka jest zwalczanie chwastów – roślin żywicielskich wiosennego pokolenia. Proóg zagrożenia stanowi wykrycie 1-3 gąsienic na 10 kolejno przeglądanych roślinach w co najmniej 3-5 miejscach na polu. Przekroczenie tego progu jest podstawą do podjęcia decyzji zwalczania. Po zbiorach kapusty należy dokładnie usuwać lub zaorywać resztki roślin, na których zimują poczwarki bielinka. Podobnie jak w przypadku bielinka kapustnika należy w pierwszej kolejności stosować biopreparaty oparte na bakterii entomopatogenicznych.



Fot. 92-95. Bielinek rzepnik: A – uszkodzony liść; B – motyl;
C – gąsienica; D – poczwarka

MOTYLE (*Lepidoptera*) - rodzina tantnisiowate (*Plutellidae*)

Tantniś krzyżowiaczek - *Plutella xylostella* (L., 1758)

Występuje powszechnie w całym kraju. Jego gąsienice żerują na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących należących do rodziny kapusiowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Gąsienice wiosennego pokolenia tantnisia żerują na liściach sercowych i uszkadzają stożki wzrostu. Młode gąsienice zeskrobując miękisz minują liście, a starsze stadia gąsienic wyjadają całą tkankę pomiędzy nerwami, powodując powstawanie licznych drobnych otworów w liściach.

Opis szkodnika. Motyl o rozpiętości skrzydeł 15-17 mm. Przednia para skrzydeł ma barwę brązową oraz wyraźną jasną falistą smugę. Jaśniejsze tylne skrzydła są zakończone strzępiną. Jaja tantnisia są żółtozielone, a gąsienice małe (do 12 mm długości) – jasnozielone z wyraźną segmentacją ciała i ciemną głową.

Zarys biologii. Tantniś zimuje w stadium poczwarki w siateczkowatych kokonach oraz w stadium motyla w resztkach roślin żywicielskich lub chwastów. Samica składa jaja na spodniej stronie liści, wzdłuż nerwów. Wylęgłe gąsienice żerują wewnątrz liścia przez pierwsze 2-3 dni, po czym wychodzą na zewnątrz i zeskrobują tkankę. W ciągu roku występują 3 pokolenia. Gąsienice kolejnych pokoleń pojawiają się odpowiednio w czerwcu, lipcu i na przełomie sierpnia i września.

Profilaktyka i zwalczanie. Progiem zagrożenia ekonomicznego jest 5-10 gąsienic na 50 kolejno przeglądanych roślinach, przy lustracji w co najmniej 3-5 miejsc na plantacji. Zabieg opryskiwania insektycydami należy przeprowadzić w okresie wylęgania się gąsienic i powtarzać zabiegi w miarę potrzeby. Po zbiorach należy dokładnie uprzętać lub zaorać resztki pozbiornicze, na których mogą zimować poczwarki tantnisia.



Fot. 96-99. Tantniś krzyżowiaczek: A – „okienka” wygrzyzione przez młode gąsienice, B – gąsienica; C – poczwarki w kokonach; D – motyl

MOTYLE (*Lepidoptera*), rodzina – sówkowate (*Noctuidae*)

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

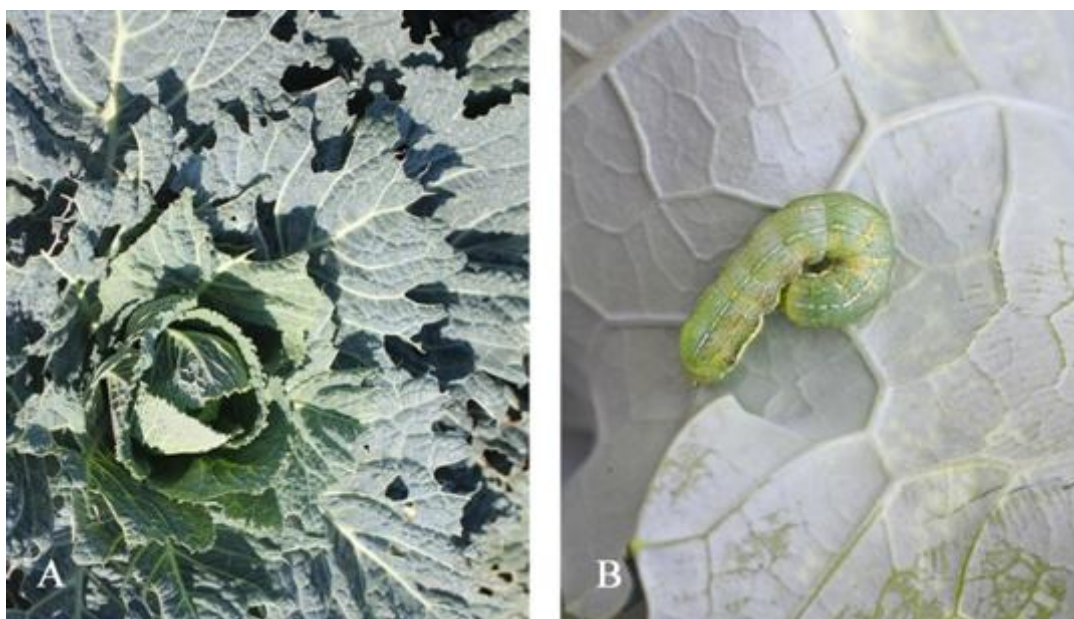
Motyl spotykany powszechnie na terenie całego kraju na różnych roślinach dziko rosnących i uprawnych, w tym na wielu kapustowatych

Rodzaje uszkodzeń. Gąsienice żerują na powierzchni liści, wygryzając duże, okrągłe otwory, a pozostawiając nienaruszone brzegi i nerwy liści. Szczególnie groźne są gąsienice drugiego pokolenia, gdyż wgryzają się w głąb główek. Rośliny są silnie zanieczyszczone odchodami i mogą gnić.

Opis szkodnika. Motyl, długości 30-35 mm i rozpiętości skrzydeł do 45 mm. Pierwsza para skrzydeł jest pokryta szarobrunatnym deseniem i plamkami – białą nerkowatą, dość dobrze widoczną, oraz nie zawsze wyraźną – szarą, okrągłą. W spoczynku, skrzydła są ułożone wzdłuż ciała. Piętnówka składa jaja beżowoszare lub fioletowawe, kuliste z wklęsłym środkiem w złożach po kilkanaście-kilkadziesiąt sztuk. Gąsienice, długości do 40 mm są po wylęgu jasnożółte, a później zielone lub brunatne aż do barwy czarnej.

Zarys biologii. Piętnówka zimuje w glebie w stadium poczwarki. Wiosenne pokolenie motyli pojawia się na przełomie maja i czerwca. Motyle latają nocą, zaś w ciągu dnia kryją się pod roślinami i różnymi przedmiotami. W czerwcu pierwsze pokolenie składa jaja w złożach po 10-40 sztuk. Gąsienice wylęgają się po 5-10 dniach i rozchodzą się po roślinie, co utrudnia ich zaobserwowanie. Starsze gąsienice przechodzą na sąsiednie rośliny i żerują do połowy lipca, a następnie schodzą do gleby, aby się przepoczwarczyć. Drugie pokolenie motyli pojawia się pod koniec lipca spotyka się je aż do września, natomiast gąsienice tego pokolenia żerują do października.

Profilaktyka i zwalczanie. Liczebność szkodnika można ograniczyć zabiegami agrotechnicznymi (głównie głęboka orka zimowa). Ważne jest też niedopuszczanie chwastów do zakwitnięcia, ponieważ stanowią źródło pokarmu dla stadiów dorosłych. Po stwierdzeniu na 50 kolejno przeglądanych roślinach w minimum w 3-5 miejscach na polu zaobserwuje się 4-5 gąsienic należy rozpocząć opryskiwanie roślin insektycydami, powtarzając zabiegi w miarę potrzeby. Zwalczanie należy rozpocząć w okresie wylęgania się i żerowania najmłodszych stadiów rozwojowych gąsienic, ponieważ opóźnienie wykonania zabiegu doprowadzi do wgryzania się gąsienic w głębsze warstwy liści, co uniemożliwia dobry kontakt z preparatem. Do monitoringu można też zastosować pułapki z feromonem, odławiające samce piętnówki i wykonać zabieg w 8-10 dni po odłowieniu pierwszych motyli.



Fot. 100-101. Piętnówka kapustnica: A objawy żerowania; B – młoda gąsienica;



Fot. 100-103. Piętnówka kapustnica: C – motyl; D – złożę jaj

Błyszczka jarzynówka - *Autographa gamma* (L., 1758)

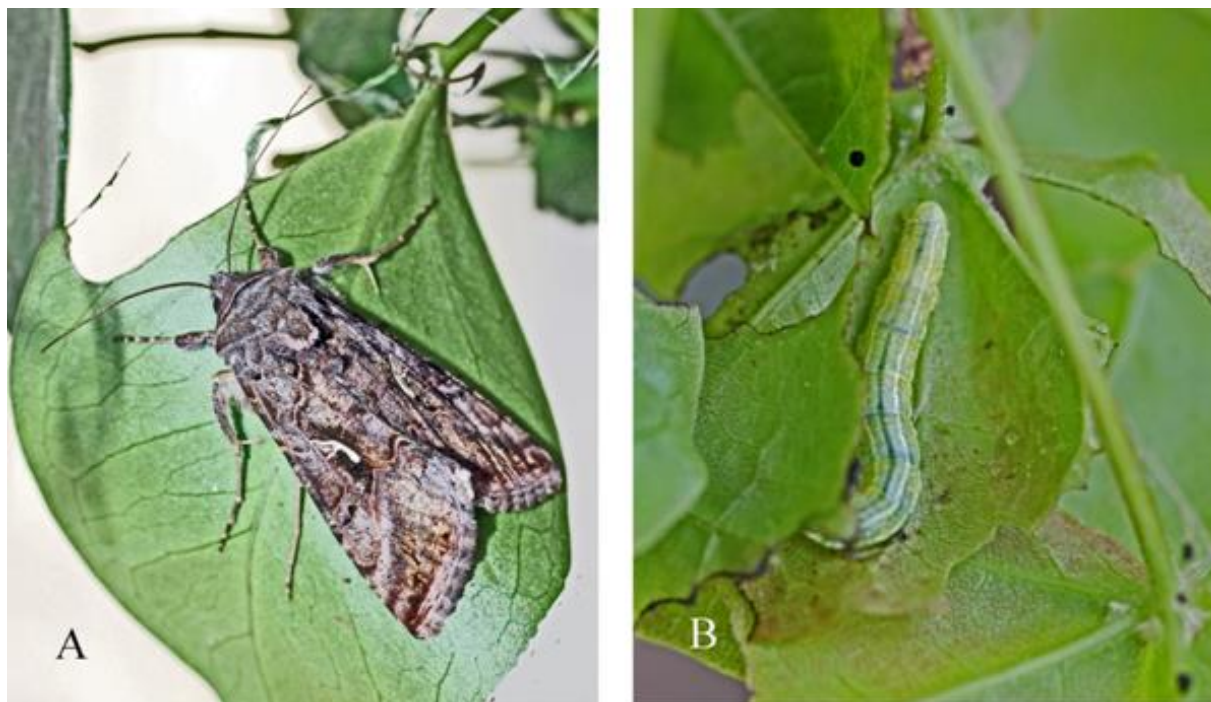
Powszechnie występujący w całej Polsce szkodnik wielu roślin uprawnych i dziko rosnących należących do rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Żerujące na liściach gąsienice dziurawią je, powodując często gołozery i zostawiając na roślinie i wokół niej liczne, brązowe odchody.

Opis szkodnika. Motyl o rozpiętości skrzydeł około 40 mm. Przednia para skrzydeł jest koloru ciemnobrunatnego, ze srebrzystą plamką w kształcie greckiej litery gamma, a tylna szarżółta z brunatną strzępiną. Gąsienice osiągają 30 mm długości i są barwy zielonej lub zielonożółtej. Mają zwężoną przednią część ciała. Poruszają się charakterystycznie „krocząc” po roślinie – wyginają ciało w kształt greckiej litery omega.

Zarys biologii. Motyle są aktywne zarówno w dzień jak i w nocy. W kwietniu pojawiają się osobniki migrujące z południa Europy i północy Afryki, dając początek pierwszemu pokoleniu. Liczebność motyli jest ściśle związana z migracją z południa. Według danych literaturowych możliwe jest zimowanie gąsienic podczas łagodnych zim w naszym kraju. Jaja są składane pojedynczo lub w niewielkich grupach na roślinach żywicielskich od maja. Gąsienice wylęgają się po około 2 tygodniach, zaś po kilku tygodniach na dolnej stronie liści następuje ich przepoczwarczenie w wełnistym kokonie. W ciągu sezonu rozwijają się 2 lub 3 pokolenia. Przy pierwszych chłodach część osobników dorosłych odlatuje na południe.

Profilaktyka i zwalczanie. Progiem zagrożenia jest zaobserwowanie 4-5 gąsienic na 50 kolejno przeglądanych roślinach (w minimum 3-5 miejscach na polu). Zabieg opryskiwania roślin insektycydami należy wykonać w okresie, gdy gąsienice są najmniejsze, powtarzając go w miarę potrzeby.



Fot. 104-105. Błyszczka jarzynówka: A – motyl; B – gąsienica

Rolnice (Agrotinae)

Bardzo liczna podrodzina – w Polsce występuje ok. 60 gatunków. Rolnice są polifagiczne i żerują na wielu gatunkach roślin, a warzywa kapustne najczęściej uszkadzają rolnice: zbożówka, gwoździówka, tasiemka, czopówka i panewka.

Rodzaje uszkodzeń. Młode gąsienice żerują w dzień na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wysadzoną rozsadę, wskutek czego na plantacjach powstają puste place po wypadniętych roślinach. Są bardzo niszczyielskie – jedna gąsienica może zniszczyć do kilku roślin. Młode gąsienice wygryzają tkanki w dolnej części roślin oraz jej nadziemne części, a starsze stadia wygryzają podziemne części roślin oraz je podgryzają, co prowadzi do przewracania się roślin.

Opis szkodnika rolnic. Motyle rolnic są średniej wielkości, krępe, mają brązowy tułów i zazwyczaj jaśniejszy, silnie segmentowany odwłok. Skrzydła w odcieniach od jasnego beżu do szarobrunatnego, o rozpiętości 25-45 mm (zależnie od gatunku). Przednie skrzydła są zazwyczaj ciemniejsze od tylnych z charakterystycznym wzorem, zaś tylne przeważnie jednolitej barwy. Gąsienice są walcowate i grube, mają różną barwę ciała (szare, brunatne lub oliwkowe z połyskiem), 30-50 mm długości. Dotknięte lub w czasie spoczynku zwijają się w kłębek, co jest ich cechą charakterystyczną. Poczwaraka jest zamknięta, czerwono-brunatna.

♦ **Rolnica zbożówka - *Agrotis segetum* (Denis&Schiffermüller, 1775)**

Występuje powszechnie na terenie całego kraju i jest sprawcą ponad 90% uszkodzeń w uprawach warzywnych powodowanych przez osobniki z tego rodzaju. Jej gąsienice długości 45-50 mm są ciemnooliwkowe z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Żerują od połowy kwietnia do końca maja oraz w lipcu i sierpniu (drugie pokolenie). Rozwijają jedno lub dwa pokolenia rocznie.

♦ **Rolnica czopówka - *Agrotis exclamationis* (L., 1758)**

Występuje licznie w centralnej i wschodniej części kraju. Jej gąsienice, długości 35-50 mm są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, żerują wyrządzając szkody przez cały sezon wegetacyjny. W ciągu roku mogą wystąpić 1-2 pokolenia.

♦ **Rolnica gwoździówka - *Agrotis ipsilon* (Hufnagel, 1766)**

Spotykana na terenie całej Polski. Gąsienica osiąga długość 50 mm. Jest matowa, ciemnozielona, na grzbiecie posiada rudawą linię. Najliczniej obserwowana w sierpniu, a w ciągu roku może wystąpić 1 lub 2 pokolenia.

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

Pospolita w całym kraju. Rozwija dwa pokolenia w ciągu roku. Gąsienice szarozielone lub brązowe, długości do 35 mm.

♦ **Rolnica tasienka** - *Noctua pronuba* (L., 1758)

Nalatuje do nas z obszarów położonych na południu, spotykana w bardzo różnych środowiskach. To gatunek o bardzo rozciągniętym w czasie pojawie motyli (od maja do listopada). Gąsienice są duże, do 50 mm długości, zielone lub brązowe, z czarnymi liniami, biegnącymi wzdłuż grzbietowej strony ciała.

Zarys biologii. Zimujące stadia rolnic to gąsienice i poczwarki. Zimują w ziemi na głębokości do 20-30 cm, w miejscu żerowania. Wiosną (kwiecień-maj), gdy temperatura gleby przekroczy 10°C, zaczynają żerować. Przepoczwarczają się w glebie. Motyle zaczynają wylot w maju i w czerwcu. Są aktywne o zmierzchu i w nocy, w czasie dnia kryjąc się pod roślinami, w ściółce i między kamieniami. Jaja (do 2000 sztuk) są składane do gleby lub na rośliny. Gąsienice wylęgają się po 5-15 dniach. Młodsze żerują w dzień, od wiosny aż do zbiorów (szczytowe okresy uszkodzeń w maju i czerwcu oraz w sierpniu i wrześniu), a starsze żerują głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią. W zależności od warunków klimatycznych w ciągu roku mogą się rozwinąć 1 lub 2 pokolenia.

Profilaktyka i zwalczanie. W przypadku rolnic, jak i innych szkodników glebowych, podstawową metodą ograniczania ich liczebności jest prawidłowa agrotechnika. Uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienna znacznie ograniczają liczebność rolnic – część gąsienic jest niszczona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki i drapieżne chrząszcze biegaczowatych. W rejonach, gdzie występują rolnice, należy zaorywać nieużytki, ponieważ stwarzają one doskonałe warunki do rozmnażania się szkodników. W okresie wegetacyjnym należy niszczyć kwitnące chwasty, będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli. Przed założeniem uprawy należy za pomocą szpadla wykonać na 1 ha 32 odkrywki glebowe, o wymiarach 25x25 cm i głębokości 25 cm, co stanowi próbę 2 m². Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 4-6 gąsienic w przeliczeniu na 1m² odkrywek. Jeżeli ich liczebność jest większa, konieczne będzie przeprowadzenie zabiegu chemicznego. Ze względu na duże straty w plonie, przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy kapusty włoskiej ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic. W przypadku stwierdzenia żerowania rolnic, należy zastosować opryskiwanie interwencyjne odpowiednim insektycydem, przy czym pierwszy zabieg można ograniczyć tylko do miejsc, w których stwierdzono uszkodzone rośliny, ze względu na miejscowy charakter występowania rolnic (tzw. „place”).



Fot. 106-107. Motyle sówek: A – rolnica zbożówka; B – rolnica czopówka

CHRZĄSZCZE (Coleoptera), rodzina - chrabąszczowate (Melolonthidae)

Pędraki są polifagicznymi larwami, żerującymi na podziemnych częściach roślin, przez co mogą powodować poważne szkody w uprawach warzywnych. Powszechne są na terenie całej Polski, choć większe zagrożenie stanowią w jej zachodnich rejonach.

Rodzaje uszkodzeń. Pędraki uszkadzają podziemne pędy i korzenie oraz siewki i młode rośliny. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które wygryzają nieregularne dziury żerując na liściach roślin.

Opis szkodnika. Larwy (pędraki) są podobne do siebie, różnią się wielkością i wzorem szczećcin nad otworem odbytowym. Są białe, łukowato wygięte, ze zgrubiałym niebieskosinym końcem i brązową głową oraz trzema parami odnóży.

Do najgroźniejszych szkodników upraw należą:

♦ **Chrabąszcz majowy** - *Melolontha melolontha* (L., 1758)

Chrabąszcz ten osiąga długość 20-30 mm, przód ciała ma czarny, a pokrywy skrzydeł brązowe, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. Żeruje na drzewach w kwietniu i maju. Długość larw wynosi do 50 mm, ciało białawe, a głowę i nogi brązowe. Rozwój jednego pokolenia trwa 3-5 lat (zazwyczaj 4) i odbywa się w glebie.

♦ **Guniak czerwcyk** - *Amphimallon solstitiale* (L., 1758)

Chrabąszcz ten ma długość 15-18 mm i jest jasnobrązowy, pokryty żółtymi, gęstymi włoskami. Larwy długości do 30 mm. Jedno pokolenie rozwija się 2 lub 3 lata.

♦ **Ogrodnica niszczylistka** - *Phyllopertha horticola* (L., 1758)

Chrabąszcz długości 8-12 mm, koloru brązowego o metalicznym połysku z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym. Pokrywy skrzydeł brązowe. Ciało pokryte żółtymi włoskami. Larwy długości do 20 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa jeden rok.

Zarys biologii. W glebie zimują pędraki i wczesną wiosną przepoczwarczają się i wychodzą masowo jako chrząszcze, tworząc rójki: chrabąszcze od końca kwietnia do końca maja, a guniaki i ogrodnice w czerwcu i lipcu. Chrabąszcz majowy zimuje też jako dorosły chrząszcz. Dorosłe osobniki żerują na nadziemnych częściach, po czym samice składają do gleby jaja. Pędraki wylęgają się po 3-6 tygodniach od złożenia jaj i początkowo żerują gromadnie na głębokości do 25 cm, a potem rozchodzą się w glebie. Ich rozwój trwa w zależności od gatunku 1-5 lat (u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka – 2, a u ogrodnicy – 1 rok). Pod koniec lata lub jesienią larwy po osiągnięciu stadium L₄, schodzą na głębokość 30-40 cm (chrabąszcz nawet 80 cm), gdzie wiosną następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej obecność pędraków, to przed założeniem uprawy należy wykonać odkrywki glebowe powierzchni 1 m² i głębokości 25-30 cm (32 odkrywki/ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na 1 m². Ograniczenie liczebności pędraków uzyskuje się przez uprawki mechaniczne – podorywkę oraz głęboką orkę. Jak w przypadku rolnic, znaczna część szkodników podczas uprawek ginie lub jest zjadana przez ptaki. Również kultywatorowanie lub wznoszenie gleby przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczebność pędraków (w stadium jaja i młodych larw), ze względu na ich wrażliwość na brak wilgoci. Na przesuszenie wrażliwsze są mniejsze pędraki (np. ogrodnicy niszczylistki, guniaka czerwcyka), ponieważ nie zagrzebywać się w ziemi tak głęboko jak chrabąszcz majowy. Dobrą metodą jest też zastosowanie w płodozmianie gatunków roślin o działaniu odstraszającym lub szkodliwym na pędraki (np. gorczyca, gryka). Uprawa gryki powoduje podtrucie pędraków toksycznymi dla nich związkami (głównie taninami), doprowadzając do zaburzenia rozwoju szkodników (nie jest to metoda ograniczania liczebności szybka, lecz jej działanie jest długotrwałe). Po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia, można zastosować środki biologiczne (do oprysku lub podlania), zawierające entomopatogeniczne nicienie z rodzaju: *Heterorhabditis* i *Steinernema*. Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez kilka dni, ponieważ zwiększy to przeżywalność nicieni w podłożu.



Fot. 108-109. Chrabąszcz majowy: A – chrząszcz; B –pędraki

CHRZĄSZCZE (Coleoptera), rodzina - sprężykowate (Elateridae)

Drutowce. W Polsce występuje około 30 rodzajów i 120 gatunków drutowców, z których wiele jest groźnymi szkodnikami. Zarówno osobniki dorosłe, jak i larwy są polifagiczne i żerują na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. W uprawach warzyw największe znaczenie mają:

- ♦ **osiewnik rolowiec** - *Agriotes lineatus* (L., 1767);
- ♦ **osiewnik skibowiec** - *Agriotes sputator* (L., 1758);
- ♦ **osiewnik ciemny** - *Agriotes obscurus* (L., 1758);
- ♦ **osiewnik czarny** - *Ectinus aterrimus* (L., 1761);
- ♦ **dwójkowiec kruszcowy** - *Selatosomus aeneus* (L., 1758);
- ♦ **nieskor czarny** - *Hemicrepidius niger* (L., 1758).

Rodzaje uszkodzeń. Chrząszcze uszkadzają nadziemne części roślin, a larwy – podziemne. Największe szkody wyrządzają larwy podgryzając i zjadając części podziemne roślin przez cały okres wegetacji (a zwłaszcza larwy w 3 i 4 roku ich rozwoju). Wiosną zaczynają żerować na młodych roślinach, powodując ich zamieranie.

Opis szkodnika. Chrząszcze mają wydłużone ciało, długości 7-15 mm oraz małą głowę z 11-członowymi czułkami. Przedplecze jest trapezowate, zakończone w tylnej części u większości gatunków wysuniętymi, kolczastymi wyrostkami. Dorosłe chrząszcze posiadają aparat skokowy, dzięki któremu przewrócone na plecy w chwili zagrożenia mogą się bardzo szybko podnieść. Larwy (drutowce) są długie do 25 mm, równowąskie, walcowate lub spłaszczone. Posiadają twardy oskórek chitynowy, w barwach od jasnożółtej do brązowej.

Zarys biologii. Rozwój jednego pokolenia zależy od gatunku i trwa 4-5 lat. Zimują zarówno larwy jak i dorosłe chrząszcze w ziemi na głębokości do 50 cm. W glebie, ze złożonych jaj, po około 5 tygodniach wylęgają się larwy i tam przechodzą cały swój rozwój. Po 4-5 latach, jesienią następuje przepoczwarczenie się larw i wiosną pojawia się nowe pokolenie chrząszczy. Licznie występująca populacja drutowców może być sprawcą poważnych szkód w uprawach.

Profilaktyka i zwalczanie. Ocenę zagrożenia przez larwy należy przeprowadzić, jak w przypadku pędraków, przed sadzeniem roślin – najlepiej jesienią w roku poprzedzającym uprawę, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania szkodnika.

W tym celu należy pobrać losowo około 32 prób glebowych z odkrywek o powierzchni 1 m² i głębokości 25 cm i przesiać przez sito. Uzyskanie średnio więcej niż 0,5 drutowca na 1 m² próby stanowi przekroczenie progu zagrożenia. Uprawy mechaniczne takie jak: podorywka, głęboka orka jesienna zmniejszają liczebność szkodnika. Podczas tych zabiegów ich znaczna część ginie uszkodzona mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze lub pająki. Jaja drutowców i młode larwy są wrażliwe na brak wilgoci, dlatego kultywatorowanie lub wznoszenie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza ich liczebność. Ważnym elementem w profilaktyce i zwalczaniu jest też zastosowanie w płodozmianie gatunków roślin mało atrakcyjnych pokarmowo dla drutowców (gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola). W przypadku mniejszych powierzchni upraw lub pod osłonami można zastosować pułapki pokarmowe (kawałki korzenia marchwi, buraka lub bulw ziemniaków zakopywane w płytkie dołki (10-15 cm). Rozstaw pułapek powinien wynosić: rzędy oddalonych od siebie co 4 m i pułapki umiejscowione w każdym rzędzie co 2 m. Pułapki wykłada się, gdy temperatura gleby przekroczy 12°C i co kilka dni niszczy odłowione drutowce oraz wymienia przynęty na świeże. Atrakcyjną rośliną dla drutowców jest sałata, którą też można zastosować jako roślinę pułapkową. W przypadku drutowców nie ma zarejestrowanych środków ochrony roślin.



Fot. 110-111. Osiewnik czarny: A – chrząszcz; B – larwa (drutowiec)

CHRZĄSZCZE (Coleoptera), rodzina – stonkowate (Chrysomelidae)

Pchełki (*Phyllotreta* spp.) występują powszechnie na terenie całego kraju na roślinach uprawnych i dziko rosnących z rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Chrząszcze wygryzają w liściach liczne drobne otwory, przez co roślina traci wodę i powierzchnię asymilacyjną. Przy masowym wystąpieniu pchełek dochodzi do wędnięcia roślin oraz brązowienia i zamierania liści. Ciepła, sucha i słoneczna pogoda sprzyja żerowaniu pchełek, w wyniku czego powstaje najwięcej szkód. Szkodniki te są szczególnie groźne dla wysadzonych do gruntu młodych roślin w fazie 2-4 liści właściwych.

Opis szkodnika. Pchełki są małymi, skaczącymi chrząszczami:

♦ **Pchełka rzepakowa - *Psylliodes chrysocephala* (L., 1758)**

Chrząszcz długości 3-4 mm, owalny, czarno-niebieski lub czarno-zielony z metalicznym połyskiem. Jego głowa, czułki i nogi są częściowo brunatno-czerwone. Larwa, długości 6-7 mm, brudnobiała z ciemnymi plamkami i szczotkowatym owłosieniem, ma głowę ciemnobrązową. Posiada 3 pary odnóży i dwa kolce skierowane ku górze na ostatnim segmencie ciała.

♦ **Pchełka smużkowana** - *Phyllotreta nemorum* (L., 1758)

Chrząszcz osiąga długość 2,5-3 mm, jest czarny o metalicznym połysku z dwoma, jednakowej szerokości żółtymi paskami na grzbietowej stronie ciała. Larwy minują liście od maja do sierpnia, mina jest przezroczysta, początkowo wąska z nitkowatymi odchodami, później rozszerza się w komorę z odchodami grudkowatymi.

♦ **Pchełka falistosmuga** - *Phyllotreta undulata* (Kutschera, 1860)

Chrząszcz długości 1,8-2,5 mm, jest czarny i ma dwie faliste, żółte smugi na stronie grzbietowej, na końcu rozszerzające się. Larwy żerują na korzeniach.

♦ **Pchełka czarna** - *Phyllotreta atra* (Fabricius, 1775)

Chrząszcze długości 1,7-2,6 mm są koloru czarnego, błyszczące. Larwy żerują na drobnych korzeniach.

♦ **Pchełka czarnonoga** - *Phyllotreta nigripes* (Fabricius, 1775)

Chrząszcze osiągają długość 1,8-2,8 mm i są metaliczno zielone. Larwy żerują na korzeniach, są długości do 7 mm, brudnobiałe lub żółtawe z czarną głową, a na segmentach mają ciemne plamki, z których wyrastają włoski. Posiadają 3 pary krótkich odnóży.

Zarys biologii. Zimują w pobliżu miejsca żerowania w stadium chrząszcza pod resztkami roślin lub grudkami ziemi na miedzach i w rowach. Wiosną, na przełomie kwietnia i maja, gdy powietrze osiągnie temperaturę 14-16°C, zaczynają żerować na chwastach, a potem przenoszą się na warzywa kapustne. W maju samice składają jaja do gleby u podstawy roślin. Po 3-14 dniach wylęgają się larwy i żerują przez 2-3 tygodnie na drobnych korzeniach roślin (z wyjątkiem pchełki smużkowanej, której samice składają jaja na dolnej stronie liści, a larwy minują liście). Przepoczwarczenie odbywa się w glebie ze stadium poczwarki trwającym 8-14 dni. Drugie pokolenie chrząszczy pojawia się w lipcu, żeruje w sierpniu i wrześniu, a następnie schodzi na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawowe zabiegi agrotechniczne to uprawki mechaniczne, zwłaszcza głęboka orka zimowa, ograniczająca liczbę zimujących chrząszczy. Rozsady tuż po posadzeniu w polu można też okrywać włókniną. Skuteczne też jest zastosowanie roślin pułapkowych – można posadzić kapustę pekińską, do której zwabiane są pchełki i następnie niszczyć je środkami chemicznymi. W przypadku wystąpienia 2-4 chrząszczy na 1 m² uprawy zaleca się zwalczanie chemiczne. Najsilniej atakowane przez szkodnika są brzeżne części pola, dlatego podczas opryskiwania należy zwrócić szczególną uwagę na dokładne wykonanie zabiegu w tych rejonach. Opóźnianie zabiegu może w krótkim czasie doprowadzić do całkowitego zniszczenia roślin.



Fot. 112-113. Pchełki: A – żerujące chrząszcze pchełki czarnej;
B – chrząszcz pchełki smużkowanej

CHRZĄSZCZE (Coleoptera), rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Chowacze (*Ceutorhynchus* spp.) są chrząszczami dość licznie spotykanymi w całej Polsce. Zasadlają rośliny uprawne i dziko rosnące z rodziny kapustowatych.

Rodzaje uszkodzeń. Chrząszcze wygryzają nieregularne dziury w blaszce liściowej. Larwy, w zależności od gatunku żerują: w wierzchołkach wzrostu, pędach i ogonkach liściowych (chowacza brukwiaczka), a chowacza czterozębnego w nerwach głównych liścia, rzadziej w ogonku liściowym oraz w łodygach, pozostawiając w nich obfite, czarne odchody (przedostaje się tam przez ogonek liściowy). Natomiast chowacz galasówek żeruje na szyjce korzeniowej lub na korzeniu głównym, gdzie tworzą się kuliste narośle o średnicy około 1 cm.

Najważniejsze gatunki chowaczy:

♦ **Chowacz czterozębny** - *Ceutorhynchus pallydactylus* (Marsham, 1802)

Opis szkodnika. Chrząszcz długości 2,5-3 mm są brunatne z białoszarymi plamkami na górnej stronie ciała i z jasną plamą przy tarczce. Larwy długości 4-5 mm, beznogie, białe z żółtą głową.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze w ściółce na miedzach i rowach oraz pod grudkami ziemi w polu. Wczesną wiosną odbywają żer uzupełniający i składają jaja do głównych nerwów młodych liści. Larwy żerują w ogonkach liściowych, nerwach głównych i łodygach. Przepoczwarczają się w glebie. W lipcu pojawiają się młode chrząszcze, które później schodzą do gleby na zimowanie.

♦ **Chowacz brukwiaczek** - *Ceutorhynchus napi* (Gyllenhal, 1837)

Opis szkodnika. Chrząszcz długości 3,2-4 mm, popielaty z czarnymi stopami. Larwy długości do 7 mm, beznogie, rogalikowato wygięte, są białawe z brunatną głową.

Zarys biologii. Rozwija się jedno pokolenie w ciągu roku. Zimują chrząszcze w glebie, wiosną przelatują na warzywa kapustne. Żerują od połowy marca do początku czerwca, po czym samica składa ok. 30 jaj do komór wygryzionych w łodygach (1-3 jaj w jednej komorze), a otwór zamyka wydzieliną. Larwy żerują w rdzeniu łodyg, bocznych pędów i ogonków liściowych, powodując na nich zgrubienia. Przepoczwarczają się w maju-czerwcu w glebie na głębokości 2-8 cm. Po 14-20 dniach pojawiają się chrząszcze, które poszukują kryjówek do zimowania.

♦ **Chowacz galasówek** - *Ceutorhynchus assimilis* (Paykull, 1800)

Opis szkodnika. Chrząszcz długości 3-3,5 mm, barwy ciemnobrunatnej, matowe. Larwy długości 5 mm, beznogie w kształcie rogalika, barwy białej lub żółtawej z małą, brunatną głową.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie. Występują dwie rasy – wiosenna, w której zimują chrząszcze, a wiosną samice składają jaja oraz letnia, w której zimują larwy wewnątrz narośli i samice składają jaja jesienią.

Profilaktyka i zwalczanie. Stosowanie uprawek mechanicznych i okryw na wczesne uprawy ograniczają występowanie chowaczy. Po stwierdzeniu 2-4 chrząszczy w liściach sercowych, na 25 kolejno przeglądanych roślinach, należy podjąć decyzję zwalczania. Chowacze w początkowym okresie występują liczniej na obrzeżach pól, gdyż nalatują z miedz, rowów i nieużytków.

Ptaki (Aves)

Młode rośliny kapusty są chętnie zjadane przez gołębie - *Columba* spp. z rodziny gołębiowatych (Columbidae), gawrona (*Corvus frugilegus* L., 1758) i kawki (*Corvus* spp) z rodziny krukowatych (Corvidae). W ochronie rozsady przed ptakami zaleca się stosowanie siatek ochronnych oraz różnego rodzaju odstraszacze np. wiatraczki, błyszczące przedmioty, rozpięte sznurki lub nici rozciągnięte nad powierzchnią pola.

Gryzonie z rodziny zajacowatych (Leporidae)

Zając szarak - *Lepus europaeus* (Pallas, 1778)

Królik dziki - *Oryctolagus cuniculus* (L., 1758)

Gryzonie potrafią wyrządzić duże straty na plantacjach warzyw kapustnych, uprawianych w cyklu wiosennym. Prawdopodobieństwo szkód wzrasta w sąsiedztwie młodników sosnowych, pagórków i nasypów kolejowych. Najskuteczniejszą metodą jest otoczenie plantacji ogrodzeniem o wysokości minimum 1 m.

5.2. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, m.in. pasożytniczych i drapieżnych owadów, pajaków (sieciowe i kosarze), nicieni entomopatogenicznych i ptaków, polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, zapewniając biologiczną bioróżnorodność wokół plantacji, poprzez tworzenie miejsc śródpolnych zwanych refugiami, gdzie w pobliżu pola z rośliną uprawną sadi się w skupiskach rośliny dostarczające owadom duże ilości nektaru i pyłku bogatych w białko i węglowodany, niezbędnych do prawidłowego rozwoju. W miejscach tych na krzewach można zawiesić skrzynki lęgowe dla ptaków. Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na właściwy dobór środków i ustalenie optymalnego terminu ich zastosowania, aby zwalczając szkodnika nie niszczyć jego wrogów naturalnych.

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 groźne. W ciągu 2 tygodni mszyce tworzą kolonie, w których pojawia się pasożytnicza błonkówka z rodziny męczelkowatych (Braconidae) – *Diaeretiella rapae*.

Spośród zoocydów stosowanych do zwalczania szkodników, pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki chemiczne selektywne (działające na określoną grupę szkodników). Gąsienice bielinka kapustnika są bardzo często niszczone przez barylkarza bieliniaka i tam, gdzie on występuje licznie, do zwalczania gąsienic należy stosować środki bakteryjne lub insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta.

Kierunki działań ochronnych

Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny:

♦ drapieżne: chrząszcze biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomilkowatych (Cantharididae), z sieciarek - złotooki (*Chrysopa* spp.) oraz pluskwiaki z rodziny tasznikowatych (Miridae) i żałartkowatych (Nabidae), muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), przyszcarkowatych (Cecidomyiidae) i łowikowatych (Asylidae), a z roztoczy drapieżnych z rodziny lądzielowatych (Trombidiidae), lądzenie – *Trombidium* spp.

♦ pasożytnicze: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męczelkowatych (Braconidae) i bleskotkowatych (Chalcididae).

Liczebność bielinków ogranicza barylkarz bieliniak – *Cotesia glomeratus* (L., 1758) z rodziny męczelkowatych (Braconidae), a śmietki kapuścianej – błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic (*Aleochara* spp.) – z rodziny kusakowatych (Staphylinidae). Szereg gatunków roślinozerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice redukowana jest przez patogeniczne grzyby – owadomorki (Entomophthora).

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 uszkodzania roślin, poprzez stosowanie 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.

5.3. 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 zoocydów. 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 braku rotacji stosowanych zoocydów. Powstawaniu odpornych ras sprzyja też wyższa temperatura.

5.4. Metody przeciwdziałania odporności na zoocydy

Uodparnianie się owadów na środki chemiczne stosowane do zwalczania szkodników są związane z właściwościami chemicznymi, mechanizmem działania na szkodnika oraz częstotliwością i sposobem ich stosowania. Obecnie, dla każdego zoocydu, w etykiecie-instrukcji stosowania podana jest informacja jak często na danego szkodnika można stosować w okresie wegetacji dany środek i jaki należy zachować minimalny odstęp pomiędzy zabiegami, aby nie dochodziło do uodpornienia. Niezależnie od tego, należy stosować preparaty przemiennie i aby przeciwdziałać odporności, każdy stosujący środki chemiczne musi mieć wiedzę, do jakiej grupy chemicznej należy dany preparat i jaki ma mechanizm działania w stosunku do szkodnika. Ułatwieniem dla producenta do podejmowania decyzji, jaki środek ma zastosować, aby w krótkim czasie nie wywołać odporności, są tabele publikowane na stronie internetowej organizacji zajmujących się kwalifikacją środków pod kątem mechanizmu działania i grupy chemicznej. Dla zoocydów jest to Insecticide Resistance Action Committee (IRAC).

5.5. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających

Środki ochrony roślin dopuszczone są do obrotu na terenie Rzeczypospolitej Polski na podstawie Rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. dotyczące wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin i uchylające dyrektywy Rady 79/117/WE i 91/414/EWG (Dz. Urz. UE L 309 z 24.11.2009, str. 1, z późn. zm.) oraz ustawy Sejmu RP z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz. U. 2024 poz. 630 t.j. z późn. zm.).

Ewentualne zagrożenie dla owadów zapylających określane jest na etapie rejestracji środków ochrony roślin (na podstawie Rozporządzenia Komisji (UE) nr 284/2013 z dnia 1 marca 2013 r. ustanawiające wymogi dotyczące danych dla środków ochrony roślin, zgodnie z rozporządzeniem Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczącym wprowadzania do obrotu środków ochrony roślin), z wyłączeniem przypadków, gdy środek ochrony roślin przeznaczony jest do wyłącznego stosowania w sytuacjach, w których prawdopodobieństwo narażenia pszczoł jest znikome, takich jak:

- a) przechowywanie żywności w pomieszczeniach zamkniętych;
- b) środki ochrony roślin o działaniu nieukładowym przeznaczone do stosowania doglebowego, z wyjątkiem granul;
- c) zabiegi podlewania przesadzonych upraw lub cebulek środkami o działaniu nieukładowym;
- d) smarowanie ran i zabiegi gojące;
- e) przynęty na gryzonie o działaniu nieukładowym;
- f) stosowanie w szklarniach, w których pszczoły nie występują jako zapylacze.

Jeżeli środek wykazuje działania toksyczne dla pszczoł to na jego etykiecie w sekcji „Załącznik nr 6 - ŚRODKI OSTROŻNOŚCI ZWIĄZANE Z OCHRONĄ ŚRODOWISKA NATURALNEGO” umieszczane są odpowiednie zwroty określające szczególne środki ostrożności (zgodnie z Rozporządzeniem Komisji (UE) nr 547/2011 z dnia 8 czerwca 2011 r. w sprawie wykonania rozporządzenia (WE) nr 1107/2009 Parlamentu Europejskiego i Rady w odniesieniu do wymogów w zakresie etykietowania środków ochrony roślin) takie jak:

- niebezpieczne dla pszczoł;
- w celu ochrony pszczoł i innych owadów zapylających nie stosować na rośliny uprawne w czasie kwitnienia;
- nie używać w miejscach gdzie pszczoły mają pożytek;
- usuwać lub przykrywać ule podczas zabiegu i przez (określić czas) po zabiegu;
- nie stosować kiedy występują kwitnące chwasty;
- usuwać chwasty przed kwitnieniem;
- nie stosować przed (określić czas).

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

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 zoocydem niszczy pożyteczną entomofaunę w okolicy na wiele lat.

5.6. Metody ograniczania szkodników kapusty włoskiej

5.6.1. Metody agrotechniczne

Płodozmian i zmianowanie. Odpowiednie zaplanowanie w płodozmianie uprawy kapusty włoskiej w znacznym stopniu pozwala na utrzymanie roślin w wysokiej zdrowotności (unika się nagromadzenia szkodników na danym polu), przez co zmniejsza się liczebność przede wszystkim nicieni i szkodników glebowych (rolnice, pędraki i drutowce) oraz szkodliwych owadów, które przechodzących swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie (np. wciornastki, chowacze). Osiąga się to przez unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- ♦ przerwa w uprawie warzyw kapustnych po sobie - minimum 4 lata;
- ♦ niewskazana jest uprawa warzyw kapustnych po wieloletnich roślinach bobowatych ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki, drutowce);
- ♦ przy dużej liczebności pędraków i drutowców należy uwzględnić w płodozmianie rośliny mało atrakcyjne pod względem pokarmowym (np. gorczyca, gryka, rzepak, len).

Lokalizacja plantacji. Uprawa kapusty powinna znajdować się:

- ♦ w miejscu wolnym od szkodników zimujących w glebie (rolnice, drutowce, pędraki)
- ♦ z zachowaniem izolacji przestrzennej:
 - należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa upraw zasiedlanych przez te same gatunki szkodników (np. licznie zasiedlanych przez pchełki upraw kalafiora i rzodkiewki);
 - nie uprawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z koniczyną, lucerną oraz innych roślin nektarodajnych, także jednorocznych (ze względu na szkodniki przywabiane kolorem kwiatów i nektarem – samice m.in. muchówek (śmietki, miniarki) oraz motyli (bielinki, piętnówki, rolnice), składają tam masowo jaja na blisko rosnących roślinach żywicielskich dla ich larw).
 - wieloletnie uprawy stanowią również doskonałe schronienie i bazę pokarmową dla pchełek i szkodników glebowych (drutowce, pędraki, rolnice);
 - należy też uwzględnić sąsiedztwo oraz współrzedną uprawę roślin wpływających na ograniczenie rozwoju i liczebności określonych gatunków szkodników (tab. 6);
 - współrzedna uprawa prowadzona systemem pasowym zwiększa liczebność entomofagów. Dobre efekty w ograniczaniu liczebności szkodników mają zioła (majeranek, szaflwia).

Tabela 6. Sąsiedztwo oraz współrzedna uprawa roślin wpływających na ograniczenie rozwoju i liczebności szkodników

Roślina żywicielska	Roślina nie żywicielska	Gatunek szkodnika
kapusta	cebula, por	śmietka kapuściana, mszyca kapuściana, pchełki
kapusta	koniczyna biała fasola, groch, bób	śmietka kapuściana, mszyca kapuściana, tanńś krzyżowiaczek, piętnówka kapustnica, bielinek kapustnik i rzepnik
kapusta	aksamitka rozpięchła, aksamitka wzniesiona,	mątwik burakowy
kapusta	pomidor, papryka, oberżyna	śmietka kapuściana, mszyca kapuściana, bielinki: kapustnik i rzepnik, tanńś krzyżowiaczek, piętnówka kapustnica,
kapusta	sałata	pchełki

Stosowanie higieny fitosanitarnej. Zachowanie higieny fitosanitarnej pozwala na ograniczenie liczby szkodników zimujących w polu oraz przenoszenia ich z jednego obszaru na drugi. Polega ona głównie na dokładnym zbiorze rośliny przedplonowej oraz czyszczeniu maszyn roboczych z resztek roślinnych i grudek ziemi.

Uprawa mechaniczna gleby. Poprawne i terminowe wykonywanie uprawek mechanicznych gleby (orka, kultywatorowanie, bronowanie, obsypywanie) pozwala na redukcję stadiów zimujących szkodników:

- ♦ orka zaraz po likwidacji uprawy wydobywa na powierzchnię szkodniki bytujące w glebie. Wówczas wiele z nich może zostać zjedzonych przez ptaki lub wysuszone przez słońce;

- ♦ orka głęboka niszczy znaczną część pędraków, drutowców, gąsienic rolnic, poczwarki piętnówek, larwy pchełek oraz bobówki śmietek;
- ♦ głębokie przyoranie resztek poźniwnych utrudnia wyjście z ziemi mszycy kapuścianej i tantnisia krzyżowiaczka, zimujących 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.

Nawożenie. Analiza gleby na zawartość składników pokarmowych powinna być podstawą do ustalenia dawek nawozów w celu zapewnienia potrzeb pokarmowych rośliny. 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 entomopatogeniczne nicienie i drapieżne roztocze, które odżywiają się szkodliwymi nicieniami i roślinożernymi owadami. Jednak należy pamiętać, że stosowanie (szczególnie wiosną) nawozów zielonych oraz niedokładnie przykryty obornik sprzyja nasilonemu pojawieniu się śmietki kapuścianej, śmietek glebowych oraz drutowców. Należy unikać przenawożenia azotem, gdyż zwiększa to atrakcyjność roślin dla szkodników, głównie mszyc, ponieważ prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki. Natomiast nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie.

Zachwaszczenie. Ze względu na zwabianie przez kwitnące rośliny wielu gatunków szkodników, należy uprawę i jej sąsiedztwo utrzymywać wolne od chwastów.. Zachwaszczenie sprzyja zasiedleniu przez bielinki, rolnice i mszyce, ponieważ ich wiosenne pokolenia rozwijają się z reguły najpierw na chwastach z rodziny kapustowatych (rzodkiew świrzepa, tobołki polne, tasznik pospolity, gorczyca polna) a następnie przelatują z nich na warzywa kapustne. Kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla dorosłych osobników śmietek i zachwaszczone plantacje są silniej atakowane przez śmietkę kapuścianą w porównaniu z plantacjami odchwaszczonymi.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Dobór odpowiedniego terminu siewu i sadzenia roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej rośliny (np. wczesny termin siewu nasion sprawi, że zbiór rośliny będzie przypadał na okres składania jaj, a nie czas żerowania larw niektórych szkodników). Ponadto zbiór we właściwym terminie i w odpowiednich warunkach oraz staranne przygotowanie warzyw do przechowywania zapobiegają szkodom wyrządzanym przez szkodniki w przechowalniach.

5.6.2. Metoda fizyczna

Stosowanie żółtych i niebieskich tablic lepowych pozwala na monitorowanie obecności wielu gatunków owadów fruujących. Stosowanie ich większej liczby na jednostkę powierzchni może posłużyć jako metoda redukcji liczebności populacji zasiedlającej rośliny, np. stosowanie żółtych tablic lepowych celem masowego odławiania mszyc lub niebieskich tablic zaopatrzonych w atraktant do wyłapywania wciornastków. Monitorowanie nalotu śmietki kapuścianej należy prowadzić za pomocą pułapek zapachowych wabiących samice. Nalot chowaczy należy śledzić na podstawie odłowu chrząszczy do żółtych naczyń Moerick'a. Do odstraszania ptaków stosuje się głosy ptaków drapieżnych.

5.6.3. Metoda mechaniczna

Wykorzystywana jest w ochronie roślin uprawianych na niewielkich powierzchniach oraz w przypadku szkodników, które łatwo znaleźć i które występują w niewielkim nasileniu np. gąsienice błyszczki jarzynówki. Do odławiania motyli z rodziny sówkowatych (Noctuidae) stosuje się pułapki z feromonem lub samolówki świetlne. W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez

drutowce, rolnice, pędraki lub ślimaki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych (kawałki marchewki lub ziemniaka należy zakopać na głębokość ok. 10 cm i sprawdzać co kilka dni na obecność szkodników. Przynęty zasiedlone należy wykopać i zniszczyć a na ich miejsce umieścić nowe). Larwy komarnic, leni oraz innych szkodników glebowych odsiewa się od podłoża przeznaczonego do produkcji rozsady kapusty. Metodą mechaniczną jest też usuwanie roślin żywicielskich z rodziny kapustowatych, najczęściej chwastów, gdzie szkodniki zimują i rozwijają się wiosną. Osłony z włókniny i siatek chronią kapustę przed śmietką kapuścianą, tantnisiem krzyżowiaczką, chowaczami i innymi szkodnikami nalatującymi na uprawę, a ogrodzenie z siatki chroni rośliny przed zwierzyną płową (szczególnie dotyczy to upraw w cyklu wiosennym).

5.6.4. Metoda hodowlana

Polega na doborze do nasadzeń odmiany o dużej tolerancji na żerowanie szkodników. Odmiany posiadające odporność genetyczną na określonego szkodnika posiadają określone cechy niekorzystne dla jego rozwoju np. substancje odstraszające wydzielane przez rośliny zniechęcają samice do składania jaj, a nieodpowiedni skład soku czy nieodpowiednia budowa tkanek ogranicza lub zniechęca szkodnika do żerowania lub pod wpływem żerowania mogą zachodzić zmiany w tkance roślinnej np. korkowacenie komórek wokół miejsca żerowania nicienia.

5.6.5 Metoda biologiczna

Opiera się ona przede wszystkim na stworzeniu korzystnych warunków bytowania i rozmnażania dla drapieżnych i pasożytniczych stawonogów, które są w stanie w sposób istotny ograniczać szkodnika. Ze względu na to, że zoocydy stosowane do zwalczania roślinożerców są często bardzo toksyczne dla organizmów pożytecznych i znacznie ograniczają ich liczebność, zasadą jest ocena wpływu stosowanego środka chemicznego na organizmy pożyteczne występujące w danym czasie na polu. W sytuacji, kiedy liczebność szkodnika na polu jest niewielka, należy rozważyć możliwość ograniczenia jego liczebności przez organizmy pożyteczne, np. na początku sezonu pojawienie się mszycy może zbiegać się z licznym pojawieniem się biedronek, które będą w stanie znacząco ograniczyć liczebność mszyc nie dopuszczając do uszkodzeń. Do najbardziej znanych wrogów naturalnych szkodników występujących na kapuście należą:

- pasożytnicze błonkówki: kruszynki (*Trichogramma* spp.), które są pasożytami jaj tantnisia krzyżowiaczka, bielinków, piętnówek kapustnicy, rolnicy zbożówki;
- gąsieniczniki (Ichneumonidae), które pasożytują na gąsienicach tantnisia krzyżowiaczka;
- błonkówki z rodziny mszycarowatych (Aphididae) oraz z rodziny męczelkowatych (Braconidae), które pasożytują mszyce oraz z tej samej rodziny baryłkarz bieliniak (*Apanteles glomeratus*), który pasożytuje na gąsienicach bielinka kapustnika;
- gąsienice piętnówek zabija błonkówka z rodziny grzebaczowatych (Sphecidae) – szczyrklina piaskowa (*Ammophila sabulosa*);
- muchówki z rodziny rączycowatych (Tachinidae) są pasożytami gąsienic motyli, głównie piętnówek.

Wśród drapieżców ważną rolę spełniają:

- chrząszcze i larwy biedronek, które żywią się mszycami i innymi drobnymi owadami;
- chrząszcze z rodziny biegaczowatych (Carabidae) – biegacze i trzyszcze (*Cinidela* spp.), które są wrogami śmietki kapuścianej i z rodziny kusakowatych (Staphylinidae), które zjadają larwy muchówek i małe gąsienice i jaja owadów oraz mszyce;
- osobniki dorosłe i larwy omomiłków (*Cantharis* spp.) zjadają mszyce i inne drobne owady;
- larwy bzygowatych (Syrphidae) i przyszcarkowatych (Cecidiomyiidae), które odżywiają się mszycami;

- larwy złotooków (*Chrysopa* spp.), które odżywiają się mszycami i innymi małymi owadami; drapieżne pluskwiaki z rodziny tasznikowatych (Miridae) i dziubałkowatych (Anthocoridae), których dietę stanowią mszyce, jaja i małe gąsienice.

5.6.6. Metoda biotechniczna

Najczęściej stosowane są atraktanty płciowe, czyli syntetycznie uzyskane feromony płciowe samicy, które służą do wabienia samców i są wykorzystywane w różnego rodzaju pułapkach z feromonem (np. typu Delta, skrzydełkowe, kubekowe) do odławiania motyli rolnic, piętnówek.

5.6.7. Metoda chemiczna

Decyzję o zastosowaniu środka ochrony roślin należy opierać przede wszystkim o progi zagrożenia, które uwzględniają stopień niszczenia szkodników przez pasożyty i drapieżców. Przy wyborze środka należy brać pod uwagę jego skuteczność, niską toksyczność dla ludzi i środowiska, okres rozpadu w środowisku i czas zalegania w roślinie oraz jego selektywność w stosunku do fauny pożytecznej.

5.7. Zasady stosowania zoocydów

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W rejonach gdzie występuje barylkarz bieliniak, gąsienice bielinka kapustnika należy zwalczać środkami bakteryjnymi lub stosować insektycydy w terminach bezpiecznych dla tego pasożyta. Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się jej wrogowie naturalni, dla których zoocydy mogą być trujące.

Tabela 7. Progi szkodliwości dla najważniejszych szkodników kapusty włoskiej

Gatunek szkodnika	Sposób lustracji i progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Obserwowane szkodliwe stadium
Bielinek kapustnik	Lustracja roślin: 3-4 złoża jaj lub 10 gąsienic na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu roślin; VII-IX	jaja, gąsienice
Bielinek rzepnik	Lustracja roślin: 1-3 gąsienice na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu roślin; VII-IX	gąsienice
Błyszczka jarzynówka	Lustracja roślin: 2-4 gąsienice na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu roślin; VI-VIII	gąsienice
Chowacz brukwiaczek	Lustracja roślin: 2-4 chrząszcze w liściach sercowych na 5 kolejnych roślinach w próbie 25 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	Od fazy 3 liści do osiągnięcia 80% docelowej masy główki	owady dorosłe, larwy

Gatunek szkodnika	Sposób lustracji i progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Obserwowane szkodliwe stadium
Gnatarz rzepakowiec	Lustracja roślin: stwierdzenie przeglądając kolejno 10 roślin, w czerwcu – okresie wzrostu rozsady średnio 1 larwy na roślinie; a w okresie wzrostu roślin – 4 larw na roślinie w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu rozsady (czerwiec) oraz do osiągnięcia 80% docelowej masy główek	larwy
Mszycy brzoskwiniowa	Lustracja roślin: stwierdzenie pojedynczych kolonii mszyc na 10 % roślin w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu roślin	larwy i mszyce bezskrzydłe
Mszycy kapuściana	Lustracja roślin: stwierdzenie 60 mszyc na kolejnych 10 roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	w okresie wzrostu roślin;	larwy i owady dorosłe
Paciornica krzyżowianka	Białe tablice lepowe z atraktantem płciowym: odłowienie pierwszych muchówek	W okresie wzrostu roślin - przed formowaniem się główek	osobniki dorosłe
	Lustracja roślin: stwierdzenie 10-15 złożów jaj w liściach sercowych na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu		złoża jaj
Pchełki	Lustracja roślin: stwierdzenie 2-4 chrząszczy na 1 m ² rozsadnika w próbie 5 m ² wybranej losowo w 5 miejscach na rozsadniku	okres rozsady do fazy 4-6 liści	owady dorosłe
Piętnówka kapustnica	Pułapka feromonowa: odłowienie pierwszych samców	pokolenie wiosenne – koniec V, pokolenie letnie – koniec VII	motyle
	Lustracja roślin: stwierdzenie 4-5 gąsienic na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	Pokolenie wiosenne – VI, pokolenie letnie – VIII-IX	gąsienica

Gatunek szkodnika	Sposób lustracji i progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Obserwowane szkodliwe stadium
Śmietka kapuściana	Pułapka zapachowa: odłowienie więcej niż 2 muchówki dziennie przez kolejne dwa dni	po 2-3 dniach od odłowienia muchówek lub wykrycia jaj	owady dorosłe
	Lustracja roślin: stwierdzenie więcej niż 10 jaj na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu		jaja
Śmietka kielkówka i śmietka glebowa	Lustracja roślin: stwierdzenie więcej niż 10% zniszczonych wschodów roślin w roku poprzedzającym uprawę	W fazie wzrostu rozsady	Zniszczone rośliny
Tantniś krzyżowiaczek	Lustracja roślin: stwierdzenie 5-10 gąsienic na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	VII-X, w okresie masowego wylęgania się gąsienic; na początku formowania się główek	gąsienice
Wciornastek tytoniowiec	Lustracja roślin: stwierdzenie na obrzeżach plantacji pojedynczych samic i larw na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu	Od fazy 5 liści do fazy, gdy główki osiągną typową wielkość	samice, larwy
Piętnówki	Pułapki feromonowe: odłowienie pierwszych samców	W okresie wzrostu rozsady i wzrostu roślin aż do fazy, gdy główki osiągną typową wielkość	motyle
	Lustracja roślin: stwierdzenie średnio 4-6 gąsienic lub uszkodzonych roślin na 1 m ² rozsadnika w próbie 5 m ² wybranej losowo w 5 miejscach lub na 10 kolejno przeglądanych roślinach w próbie 50 roślin wybranych losowo w 5 miejscach na polu		gąsienice
Rolnice	Pułapki feromonowe: odłowienie pierwszych samców	W okresie wzrostu rozsady i wzrostu roślin aż do fazy, gdy główki osiągną typową wielkość	motyle
	Próby glebowe: stwierdzenie 4-6 gąsienic na 1m ² powierzchni prób pobranych w 32 miejscach na 1 ha pola. Jedna próba pobrana szpadlem o wymiarach 25x25 cm, co stanowi powierzchnię 2 m ² i na głębokość 20 cm	Przed posadzeniem rozsady jesienią lub wiosną (IX-III)	gąsienice

Gatunek szkodnika	Sposób lustracji i progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Obserwowane szkodliwe stadium
Drutowce	Próby glebowe: stwierdzenie 5-6 drutowców na 1 m ² powierzchni prób pobranych w 32 miejscach na 1 ha pola. Jedna próba pobrana szpadlem o wymiarach 25x25 cm, co stanowi powierzchnię 2 m ² i na głębokość 20 cm.	Przed posadzeniem rozsady jesienią lub wiosną (IX-III)	larwy
Pędraki	Próby glebowe: stwierdzenie 2-3 pędraków na 1m ² powierzchni prób pobranych w 32 miejscach na 1 ha pola. Jedna próba pobrana szpadlem o wymiarach 25x25 cm, co stanowi powierzchnię 2 m ² i na głębokość 20 cm	Przed posadzeniem rozsady jesienią lub wiosną (IX-III)	larwy

5.8. Monitoring szkodników w uprawach kapusty włoskiej.

Dotychczas opracowano wiele metod sygnalizacji zagrożeń upraw warzywnych ze strony szkodników, choć często są one pracochłonne i wymagają posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu rozpoznawania i biologii owadów:

- ♦ metoda hodowlana (zbieranie form zimujących owadów (bobówki, poczwarki), i umieszczenie ich w izolatorach i prowadzenie w warunkach zewnętrznych, w miejscu bliskim polu uprawianej kapusty – obserwacji nad wylotem muchówek lub motyli). Pozwala określić rozpoczęcie obserwacji na roślinach – terminu składanych jaj przez samice lub pojawienia się gąsienic. Jest to pomocne przy podejmowaniu decyzji o optymalnym terminie zwalczania.
- ♦ odławianie owadów przy użyciu czerpaka lub siatki entomologicznej (czerpakowanie) oraz za pomocą pułapek z feromonem, barwnych tablic lepowych, samolówek świetlnych i innych narzędzi. W uprawie warzyw kapustnych, w tym kapusty włoskiej, do odławiania owadów używa się różnego rodzaju pułapek chwytnych, a przede wszystkim żółtej pułapki tunelowej z wabikiem zapachowych do odławiania śmietki kapuścianej, białych tablic lepowych z atraktantem płciowym do odławiania muchówek paciornicy krzyżowianki, żółtych lub niebieskich tablic lepowych z atraktantem zapachowym do odławiania wciornastków i różnego typu pułapki z feromonem do odławiania samców motyli

Pułapki barwne. Do wykrywania i śledzenia lotu niektórych szkodników fruwających używa się żółtych (mączliki, mszyce, wciornastki, miniarki) i niebieskich (wciornastki) tablic lepowych – te ostatnie są uzupełniane atraktantem zapachowym. Tablice o rozmiarach 20x20 cm należy umieścić nad roślinami tak, aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Do odławiania muchówek i chowaczy stosowane są również żółte naczynia Moerick’a. Wadą obu pułapek jest odławianie wszystkich fruwających owadów, zarówno szkodliwych jak i pożytecznych, oraz trudność w identyfikacji odłowionych gatunków owadów.

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

Do monitorowania nalotu śmietki kapuścianej stosuje się pułapkę wabiącą wyłącznie ciężarne samice nalatujące na rośliny w celu złożenia jaj, co pozwala precyzyjnie określić terminy zwalczania. Żółty kolor pojemnika z wabikiem 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 muchówek, podobne do śmiatek oraz samce śmietki kapuścianej. Pułapka ta składa się z plastikowego, żółtego 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 z substancją wabiącą wymienia się co kilka dni, z uwagi na wyparowywanie jej zawartości. Pułapki można stosować od wiosny do jesieni w uprawach wczesnych i późnych odmian kapusty włoskiej i innych warzyw kapustnych.

Pułapki z feromonem. Najczęściej wykorzystywane są feromony płciowe motyli – wydzielane przez samice, a wabiące samce oraz feromony agregacyjne chrząszczy, które gromadzą osobniki obydwu płci informując o obfitości lub dostępności pokarmu. Feromony płciowe dla każdego gatunku owada zostały zidentyfikowane chemicznie, a w pułapkach są wykorzystywane ich syntetycznie odpowiedniki, które nie zawsze są tak specyficzne jak feromon naturalny. W uprawach warzyw przy pomocy pułapek z feromonem określany jest termin rozpoczęcia nalotu szkodnika na rośliny, jego przebieg oraz maksimum lotu. Liczba odłowionych szkodników w określonym przedziale czasowym przy użyciu pułapek z feromonem jest podstawą do precyzyjnego ustalenia potrzeby i optymalnych terminów zwalczania.

Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki, piętnówki kapustnicy, błyszczki jarzynówki. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kubelkowej lub typu Delta z lepową podłogą i najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje liczbę odłowionych samców. Z powodu ulatniania się atraktantu płciowego, dyspenser należy wymieniać co 4-5 tygodni.

VI. WPŁYW ZMIAN KLIMATYCZNYCH NA WYSTĘPOWANIE AGROFAGÓW W UPRAWIE KAPUSTY WŁOSKIEJ

Zmiany klimatyczne jakie obecnie obserwujemy i przewidywane dalsze ich pogłębianie będą przejawiać się następującymi efektami: zwiększaniem średnich temperatur powietrza oraz zmniejszaniem wilgotności powietrza i gleby, obniżaniem poziomu wód gruntowych i zwiększaniem niedoborów wody w glebie, częstszym występowaniem suszy rolniczej w okresie wegetacji roślin, wcześniejszym rozpoczęciem wegetacji roślin i dłuższym okresem wegetacji, przyspieszeniem terminów siewu czy sadzenia, przesunięciem i przyspieszeniem terminów zbiorów. Zmiany te mogą wywołać w Polsce efekt stepowienia niektórych terenów. Meteorolodzy ostrzegają, iż okresy suszy w naszej strefie klimatycznej będą występowały znacznie częściej niż dotychczas. W warunkach ocieplającego się klimatu będą następować zmiany w cyklach rozwojowych szkodników czy sprawców chorób, pojawią się nowe organizmy szkodliwe, lepiej dostosowane do zmieniających się warunków siedliskowych i atmosferycznych, nastąpi wcześniejszy pojaw ciepłolubnych gatunków chwastów.

Choroby i zaburzenia nieinfekcyjne. Obserwowane zmiany klimatyczne mogą być przyczyną pojawiania się nowych gatunków inwazyjnych (tropikalnych) i masowego występowania szkodników będących wektorami chorób bakteryjnych i wirusów. Ponadto modyfikacjom mogą ulegać cykle rozwojowe patogenów oraz zasięg ich występowania. Pojawianie się okresów suszy w czasie wegetacji kapusty włoskiej ma istotny wpływ na stan fitosanitarny roślin. Szczególnie groźna jest susza po siewie nasion i/lub wysadzeniu rozsady kapusty włoskiej na miejsce stałe.

W okresie suszy nasiona wolno i słabo kiełkują, następują nierównomierne wschody, a siewki gorzej rosną natomiast rośliny z rozsady słabo ukorzeniają się. Jednym z ważniejszych zaleceń uprawowych w zakresie ograniczania skutków suszy jest uprawa kapusty włoskiej na glebach ciężkich, o uregulowanej gospodarce wodno-powietrznej i dużej pojemności wodnej, takich jak: czarne ziemie, mady czy gleby gliniasto-piaszczyste. Nawadnianie upraw kapusty włoskiej należy wykonywać w okresach największego zapotrzebowania roślin na wodę – po wysadzeniu rozsady i w okresie formowania się główek. Susza ma duży wpływ na zmienny skład patogenów powodujących choroby infekcyjne kapusty włoskiej. Sprawcy czerni krzyżowych (*Alternaria* spp.) lepiej rozwijają się w czasie wysokich temperatur i niskiej wilgotności powietrza, natomiast inne patogeny intensywnie rozprzestrzeniają się w warunkach niskich temperatur (zwłaszcza nocą) i wysokiej wilgotności powietrza. Dlatego też okresy bezdeszczowe w czasie wegetacji mogą ograniczać pojawienie się sprawców: szarej pleśni, zgnilizny twardzikowej, mączniaka rzekomego i kiły kapusty. Innym zagadnieniem związanym z okresem suszy jest występowanie zaburzeń fizjologicznych (nieinfekcyjnych) – objawów uszkodzeń roślin, najczęściej spowodowanych deficytem wody w glebie. Najistotniejsza jest wówczas właściwa diagnoza sprawców tych uszkodzeń, która nie zawsze jest trafnie dokonywana przez producentów. Najczęściej powstałe nekrozy i plamistości liści producenci zaliczają do symptomów powodowanych przez czynniki infekcyjne (tj. grzyby, organizmy grzybopodobne, bakterie). Wiąże się to w wielu przypadkach z chybionymi decyzjami o wykonywaniu zabiegów przeciwko chorobom infekcyjnym. Niedobór wody powoduje zmniejszenie turgoru w roślinach. Również nagłe pojawienie się opadów deszczu jest niekorzystne dla roślin, ponieważ zwiększony w komórkach turgor stymuluje pękanie tkanek, które stanowią „wrota” do infekcji przez sprawców chorób, szczególnie pochodzenia grzybowego np. z rodzaju *Botrytis*.

Szkodniki. Ocieplenie klimatu obserwowane w ostatnich latach w Polsce, powoduje zwiększoną aktywność wielu szkodników oraz sprzyja występowaniu roślinożerców, które dotychczas nie miały większego znaczenia gospodarczego. Wzrasta również ryzyko pojawienia się obcych gatunków inwazyjnych. Jako przykład może posłużyć mączlik warzywny (*Aleyrodes proletella*). W Polsce notowany jest od lat trzydziestych ubiegłego wieku, ale do 2014 roku nie stanowił zagrożenia dla warzyw kapustnych. Niestety, wzrost średniej dobowej temperatury powietrza wyraźnie wpłynął na wzrost liczebności populacji mączlika warzywnego, gdyż jest to gatunek ciepłolubny.

Ocieplenie klimatu wpływa korzystnie na większą aktywność roślinożerców, większą płodność oraz skrócenie czasu ich rozwoju (np. mszyce, przędziorki). Szybszy rozwój owadów i roztoczy w podwyższonych temperaturach sprawia, że larwy i dalsze stadia rozwojowe są krócej narażone na atak drapieżców i pasożytów, przez co ich przeżywalność się zwiększa.

Ponadto ciepłe zimy i ciepłe przedwiośnia sprzyjają dobremu przezimowaniu szkodników oraz wpływają na wydłużenie okresu ich żerowania na roślinie. Z tego powodu już na samym początku sezonu wegetacyjnego możemy mieć do czynienia z dużą presją ze strony szkodników. Przykładowo wczesna i sucha wiosna oraz przedłużająca się ciepła jesień stwarzają korzystne warunki dla rolnic. Jeżeli przebieg pogody w okresie przeobrażania się zimującego pokolenia, lotów motyli, składania jaj oraz wylęgu gąsienic pierwszego pokolenia, jest korzystny (wysokie temperatury towarzyszące niedużej ilości opadów), to najczęściej następuje gwałtowny wzrost ich liczebności. Zmiany klimatu przekładają się na coraz dłuższe okresy suszy, a wiele szkodników, w tym mszyce, pchełki, przędziorki, wciornastki, są zmywane z liści podczas ulewnych deszczów. Anomalie pogodowe mogą przysparzać problemów związanych z właściwym wyborem terminu wykonania zabiegu ochronnego, ponieważ dla wielu szkodników określany jest on na podstawie fazy rozwojowej chronionej rośliny. W przypadku gwałtownego ocieplenia termin zabiegu może rozbiegać się z fenologią rozwoju szkodnika, dlatego tak ważne jest prowadzenie regularnego monitoringu upraw na obecność roślinożerców i dopiero na tej podstawie wyznaczanie optymalnego terminu zwalczania.

Chwasty. W przypadku chwastów zmiany klimatyczne przejawiające się zwiększeniem temperatur będą wpływać na wcześniejsze pojawianie się gatunków ciepłolubnych, takich jak: chwastnica jednostronna, szarłat szorstki, psianka czarna, szczyr roczny i in., nastąpi też przyspieszenie terminów siewu/sadzenia roślin uprawnych. Wydłużenie okresu wegetacji może skutkować wzrostem zachwaszczenia i koniecznością wykonania dodatkowych zabiegów odchwaszczających. Chwasty są lepiej przystosowane do zmiennych/niekorzystnych warunków siedliska niż rośliny uprawne. Współczynniki transpiracji (ilość wody potrzebna do wytworzenia 1 g suchej masy) dla większości chwastów są niższe niż dla warzyw i innych gatunków roślin, natomiast produktywność transpiracji (ilość s.m. wytworzona z 1 litra wody) dla większości chwastów jest wyższa. Występowanie suszy po sadzeniu rozsady powoduje, że kapusta włoska wolniej rośnie i chwasty dość szybko mogą przerosnąć rośliny kapusty, natomiast w uprawie z siewu (rzadko stosowanej) wydłuża się okres wschodów, chwasty pojawiają się w tym samym czasie co roślina uprawna lub wcześniej, szybko zaczynają dominować i zagłuszają siewki kapusty. Susze mogą powodować zmiany w składzie gatunkowym populacji chwastów, bowiem w większym nasileniu będą pojawiać się gatunki lepiej znoszące niedobory wilgoci. Zwiększy się zagrożenie gatunkami występującymi na terenach suchych, głównie na południu Europy, ale także w Centralnej Polsce. Mogą pojawiać się gatunki bardziej tolerancyjne na suszę niż rodzima roślinność, i one szybko mogą stać się gatunkami inwazyjnymi. Należy przewidywać, że gatunki takie zaczną dominować w niektórych siedliskach. Monitorowanie występowania nowych, nieznanych gatunków chwastów i przekazywanie informacji o ich pojawieniu się odpowiednim jednostkom naukowym czy administracyjnym, umożliwi właściwe rozpoznanie tych gatunków i ustalenie rejonów występowania oraz podjęcie działań zapobiegających wzrostowi nasilenia występowania i rozprzestrzeniania się tych gatunków.

Zalecenia zapobiegania i przeciwdziałania zmianom klimatycznym w uprawach kapusty włoskiej

Aby ograniczyć niekorzystny wpływ warunków pogodowych na wielkość i jakość plonów, rośliny należy utrzymywać w dobrej kondycji, stosować odpowiednie nawożenie, bo tylko odpowiednio odżywione zniosą stres związany z suszą.

- Stosowanie odpowiedniego płodozmianu, który wzbogaci glebę w substancje organiczne i poprawi jej właściwości fizykochemiczne. Taka gleba lepiej zatrzymuje dostępną wodę.
- Uprawa poplonów i międzyplonów po zbiorze rośliny przedplonowej, przed uprawą kapusty. Uprawy takie zmniejszają zachwaszczenie niektórymi gatunkami chwastów, poprawiają współczynnik zazielenienia, zacieniając glebę i ograniczając parowanie z niej wody.
- Uprawa gleby sprzyjająca zatrzymywaniu wody i ograniczaniu jej strat, np. rezygnacja z orki wiosennej, zmniejszanie ilości zabiegów uprawowych (agregatowanie narzędzi), niestosowanie narzędzi aktywnych na glebach lekkich, powodujących nadmierne rozpylenie gleby, wprowadzanie uproszczeń uprawowych. Wiosną należy jak najwcześniej rozpocząć uprawę, aby ograniczyć parowanie gleby.
- Wybór do uprawy odmian o dużym potencjale plonotwórczym, pod kątem stabilności i wierności plonowania, niezależnie od warunków atmosferycznych. Hodowla odmian o odwyższonej tolerancji na deficyt wody czy wysoką temperaturę, uwzględnia zależności między systemem korzeniowym, ilościami dostarczanej wody i składników odżywczych, a wysokością i jakością plonu.
- Nawożenie organiczne – właściwości fizykochemiczne gleby, a przede wszystkim poziom próchnicy, mają duży wpływ na gromadzenie wody glebowej. Jednym z najcenniejszych źródeł próchnicy jest obornik. Jego obecny deficyt coraz częściej zastępowany jest przez przyorywaną słomę i biomasę międzyplonów. Na poziom próchnicy wpływ ma także zmianowanie – dobór gatunków pozostawiających po zbiorze dużo resztek pożywnych.
- Zrównoważone nawożenie mineralne, w oparciu o wyniki analizy gleby, poprawia wzrost i rozwój rośliny uprawnej, zwłaszcza na początku wegetacji. Rośliny dobrze odżywione tworzą

silny i głęboki system korzeniowy, który zapewnia im dostęp do głębszych warstw gleby i większej ilości wody, dzięki czemu lepiej radzą sobie ze stresem związanym z okresowymi suszami. W kształtowaniu prawidłowej gospodarki wodnej gleby istotną rolę odgrywa regularne wapnowanie (co 3-4 lata), a także potas, który często jest składnikiem deficytowym. Rośliny dobrze odżywione potasem zużywają mniej wody na wytworzenie jednostki suchej masy, lepiej przetrzymują suszę i wolniej więdną. Optymalizacja nawożenia wpływa też na niektóre szkodniki i strukturę zachwaszczenia.

- Termin uprawy należy dostosować do stanu uwilgotnienia gleby, zależnie od ilości opadów. Wiosną, powinien być jak najwcześniejszy, aby umożliwić lepsze wykorzystanie wody pozimowej i lepsze ukorzenienie się roślin.
- Dostosowywanie terminów aplikacji środków ochrony roślin do zmieniających się cykli rozwojowych szkodników i patogenów chorobotwórczych oraz terminów pojawiania się chwastów ciepłolubnych.
- Racjonalne nawadnianie roślin – poprawia wzrost roślin, może znacznie ograniczać nasilenie występowania chorób pochodzenia infekcyjnego, ale wpływa też na rozwój chwastów. Do nawadniania stosować nowoczesne urządzenia nawadniające, np. nawadnianie podsiąkowe, kropelkowe.
- Stosowanie odpowiednich stymulatorów roślinnych, które pobudzają wzrost roślin i przyczyniają się do zwiększenia ich masy korzeniowej, przez co zapewniają roślinom korzystniejsze warunki rozwoju. Można też zastosować środki oparte o wyselekcjonowane aktywne mikroorganizmy, zdolne do uruchomienia procesów próchnicotwórczych. Na rynku dostępne są środki zwiększające tolerancję roślin na stres związany z niską temperaturą gleby i niedoborami wody, a także substancje czynne, które uaktywniają w roślinie tzw. gen ochrony przed stresem wywołanym suszą – następuje redukcja parowania, a roślina lepiej toleruje suszę. W uprawach roślin do zapobiegania stratom wilgoci można stosować hydrożele w strefie korzeniowej.
- Podjęcie działań mających na celu zabezpieczenie roślin przed utratą wody, poprzez wzmocnienie ścian komórkowych, np. przez dokarmienie plantacji krzemem, który zapewnia usprawnienie osmoregulacji, gwarantuje korzystniejszy bilans wodny oraz lepsze zaopatrzenie w składniki odżywcze. Odżywanie plantacji krzemem to redukcja skutków związanych z pojawieniem się niedoborów wody i nadmiernej ekspozycji słonecznej.
- Unikanie sadzenia zbyt małej rozsady, aby nie wydłużać okresu wegetacji kapusty.
- Kompleksowa ochrona plantacji w czasie wegetacji, zapewniająca roślinom odpowiednie warunki rozwoju i utrzymująca je w dobrej kondycji, co pozwala im lepiej walczyć ze stresem suszy.
- Nie dopuszczanie do intensywnego rozwoju chwastów, które silnie konkurują z rośliną uprawną o czynniki siedliska. Po zaobserwowaniu nowych gatunków chwastów należy zadbać o to, aby nie dopuścić do wydania przez nie nasion, a także poinformować o tym fakcie odpowiednie jednostki.
- Susza glebowa sprzyja rozwojowi niektórych gatunków chwastów o niskich wymaganiach wodnych, które w warunkach suszy zużywają wodę potrzebną roślinom. Trzeba je zwalczać jak najwcześniej, pamiętając przy tym, że łączne stosowanie agrochemikaliów jest uzależnione od temperatury i turgoru roślin uprawnych.
- Melioracja oraz sztuczne nawadnianie – należy sprawdzać stan techniczny systemów melioracyjnych i dokonywać ich modernizacji, zwracając uwagę na zwiększenie funkcji nawodnieniowych. Obecnie problemem są zarośnięte i niedrożne rowy czy zamulone sączki, które sprawiają, że większość z tych obiektów nie działa sprawnie.
- Powiększanie dyspozycyjnych zasobów wodnych – budowa sztucznych zbiorników retencyjnych do gromadzenia wód deszczowych, które przeciwdziałają wystąpieniu powodzi, a także pozwalają magazynować wodę na wypadek suszy.

- Obsadzanie terenów rolnych zadrzewieniami śródpolnymi, które ograniczając wiatry i zatrzymują wodę, poprzez ograniczenie parowania. Stanowi to program długofalowy dla całego gospodarstwa jak i dla szerszego rejonu.

VII. ZASADY I TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych rodzi określone zagrożenia dla operatora i środowiska. W celu minimalizacji wynikającego z nich ryzyka, wykonawca zabiegów musi posiadać odpowiednie uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin i posługiwać się nimi umiejętnie, z zachowaniem szczególnej ostrożności, zawsze zgodnie z przepisami prawa i zapisami etykiety-instrukcji stosowania, oraz z wykorzystaniem do zabiegów sprawnego technicznie i skalibrowanego sprzętu. Uprawnienia osobowe i sprzętowe oraz sposób postępowania ze środkami ochrony roślin, szczególnie w zakresie czynności wykonywanych przed zabiegiem i po jego zakończeniu określone są przepisami rozporządzeń MRiRW. Ich uzupełnieniem są zasady Dobrej Praktyki Ochrony Roślin.

Uprawnienia i warunki stosowania środków ochrony roślin:

- Środki ochrony roślin mogą być nabywane i stosowane tylko przez osoby przeszkolone i posiadające zaświadczenie w zakresie stosowania środków.
- Sprzęt do opryskiwania musi być sprawny technicznie, aby nie stwarzał zagrożenia dla zdrowia ludzi, zwierząt oraz środowiska. Sprawność techniczna sprzętu podlega okresowej kontroli, przeprowadzanej przez upoważnione podmioty.
- Aby zapewnić prawidłowe stosowanie środków ochrony roślin opryskiwacz musi być wykalibrowany. Jest to zobowiązanie prawne ciążyące na użytkownikach opryskiwaczy.
- Zasady integrowanej ochrony obligują do prowadzenia ewidencji stosowanych zabiegów. Ewidencja powinna być przechowywana co najmniej przez okres 3 lat od dnia wykonania zabiegu ochrony roślin.
- Wykonawca zabiegów z użyciem środków ochrony roślin jest zobowiązany do zachowywania stref buforowych w sąsiedztwie obszarów wrażliwych na zanieczyszczenie.
- Przepisy dotyczące przechowywania środków ochrony roślin, sporządzania cieczy użytkowej, mycia opryskiwacza oraz zagospodarowania płynnych pozostałości określa rozporządzenie MRiRW w sprawie postępowania i przechowywania środków ochrony roślin (Dz.U. 2013, poz. 625).

Przechowywanie środków ochrony roślin

Środki ochrony roślin należy przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w miejscu zamkniętym na klucz, uniemożliwiającym dostęp osób trzecich i zwierząt oraz kontakt z żywnością i paszami. W celu zachowania ich właściwości powinny być składowane w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Środki ochrony roślin należy przechowywać w ilościach przewidzianych do zużycia w ciągu 6-12 miesięcy.

Sporządzanie cieczy użytkowej

Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Wykonawca tej operacji powinien stosować odpowiednie środki ochrony indywidualnej, obejmujące kombinezon, obuwie gumowe, rękawice nitrylowe, gogle lub ekran ochronny i półmaskę przeciwpyłową lub z pochłaniaczem. Sporządzoną ciecz roboczą należy niezwłocznie zużyć. Dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy można wykonać według obliczenia:

$Ilość\ środka\ [l,\ kg] =$	$\frac{Dawka\ środka\ [l,\ kg/ha] \times Objętość\ cieczy\ w\ zbiorniku\ [l]}{Dawka\ cieczy\ [l/ha]}$
-----------------------------	---

Mycie opryskiwacza

Zgodnie z przepisami prawa czyszczenie sprzętu ochrony roślin należy przeprowadzać w odległości nie mniejszej niż 30 m od studni oraz zbiorników i cieków wodnych. Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Do przeprowadzenia efektywnego, trzykrotnego przepłukania instalacji cieczowej na polu przydatne jest odpowiednie wyposażenie opryskiwacza, obejmujące dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Dobrą praktyką jest zewnętrzne mycie sprzętu także na polu. Mycie opryskiwaczy w gospodarstwie najlepiej przeprowadzać na nieprzepuszczalnym podłożu, umożliwiającym zbieranie zanieczyszczonej wody w celu jej bezpiecznego zagospodarowania z wykorzystaniem stanowiska bioremediacyjnego (neutralizacja zanieczyszczeń pod wpływem mikroorganizmów glebowych) lub dehydratacyjnego (odparowanie wody z płynnych pozostałości i utylizacja pozostałego osadu przez upoważniony podmiot).

Zagospodarowanie opakowań

Opróżnione opakowania po środkach ochrony roślin należy trzykrotnie przepłukać, gromadzić w specjalnie oznakowanych workach foliowych i w tej formie zwracać sprzedawcy środków.

Technika stosowania środków ochrony roślin

Sposób i warunki stosowania środków ochrony roślin w dużej mierze decydują o skuteczności zabiegów, bezpieczeństwie dla operatora i środowiska. Dlatego zabiegi te należy wykonywać w sposób możliwie precyzyjny, w odpowiednich warunkach pogodowych, najlepiej w optymalnych i sprzyjających, ale nigdy nie przekraczających granicy warunków dopuszczalnych. Charakterystykę poszczególnych kategorii warunków pogodowych przedstawiono w tabeli 8.

Tabela 8. Charakterystyka warunków pogodowych podczas zabiegów ochrony roślin

Warunki	Optymalne	Sprzyjające	Dopuszczalne
Temperatura powietrza [°C]	10-15	do 20	do 25 *
Wilgotność powietrza [%]	60-95	powyżej 50	powyżej 40 *
Prędkość wiatru [m/s]	0,5-1,5	do 2,0	do 4,0 **
Zalecana wielkość kropel	Drobne, średnie	Średnie, grube	Grube, Bardzo grube
* zgodnie z dobrą praktyką			
** zgodnie z prawem (Rozp. MRiRW z dn. 31.03.2014 – Dz.U. 2014, poz. 516)			

W ochronie warzyw stosuje się przede wszystkim opryskiwacze polowe z belką konwencjonalną lub z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP). Strumień powietrza powoduje dogłębną penetrację upraw istotnie ograniczając straty cieczy użytkowej. W każdych dopuszczalnych warunkach pogodowych umożliwia równomierny rozkład cieczy na roślinach przy zastosowaniu drobnych kropel i znacznie obniżonych dawek cieczy. Ponadto technika PSP umożliwia wykonywanie skutecznych i bezpiecznych zabiegów przy dużych prędkościach roboczych, rzędu 10-12 km/h, co w połączeniu niskimi dawkami cieczy pozwala na uzyskiwanie dużej wydajności pracy.

Typy i rodzaje rozpylaczy

Na belkach polowych opryskiwaczy konwencjonalnych i PSP montowane są z reguły ciśnieniowe rozpylacze płaskostrumieniowe o kącie strumienia rozpylonej cieczy 110° lub 120°. Przy rozstawie rozpylaczy, wynoszącej 50 cm, równomierny rozkład cieczy na roślinach uzyskiwany jest przy belce prowadzonej na wysokości 40-50 cm nad łanem.

Wybierając rozpylacze, należy wziąć pod uwagę stosowaną dawkę cieczy, prędkość roboczą opryskiwacza oraz warunki pogodowe, a zwłaszcza prędkość wiatru (Tab. 8). Okoliczności te wyznaczają wymagany wydatek rozpylacza i wielkość wytwarzanych kropeł, pozwalając na dobór odpowiedniego typu i rozmiaru rozpylacza do przeprowadzenia zabiegu przy minimalnych stratach cieczy, wynikających z jej znoszenia i ociekania z roślin.

Ze względu na sposób i efekt rozpylania wśród rozpylaczy płaskostrumieniowych wyróżniamy dwa ich typy: standardowe i eżektorowe. Rozpylacze standardowe wytwarzają drobne i bardzo drobne krople, szczególnie podatne na znoszenie. Dlatego ich zastosowanie należy ograniczyć do przeprowadzania zabiegów w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych, gdy prędkość wiatru nie przekracza 2 m/s. Szczególnie zalecane są do stosowania herbicydów wiosną, fungicydów i zoocydów we wczesnych fazach rozwojowych roślin, do zwalczania chorób i szkodników na wierzchołkowych partiach upraw oraz do zabiegów na niezbyt obfitą rosę. Umożliwiają stosowanie niskich dawek cieczy i zredukowanych dawek środków ochrony roślin. Przy użyciu techniki PSP mogą być stosowane w każdych dopuszczalnych warunkach pogodowych.

Rozpylacze eżektorowe produkują grube i bardzo grube krople, mniej podatne na znoszenie. Dlatego są one szczególnie przydatne do przeprowadzania zabiegów w niesprzyjających okolicznościach, jakie stwarza wietrzna pogoda (wiatr powyżej 2,5 m/s) oraz wysoka prędkość robocza opryskiwacza (ponad 8 km/h).

Wśród grubokroplistych rozpylaczy eżektorowych na uwagę zasługują dwa ich rodzaje: jednostrumieniowe i dwustrumieniowe. Rozpylacze jednostrumieniowe zalecane są do stosowania fungicydów i zoocydów w późnych fazach wzrostu, gdy potrzebna jest dogłębna penetracja wysokich i gęstych upraw, a także do nanoszenia herbicydów doglebowych w każdych, nawet optymalnych warunkach pogodowych. Eżektorowe rozpylacze dwustrumieniowe wytwarzają dwa strumienie kropeł, z których jeden odchylony jest do przodu, a drugi do tyłu, zwykle +30°/-30°. Rozwiązanie to służy równomiernemu naniesieniu cieczy na pionowych obiektach, takich jak szczypior cebuli, liście pora, czy nać warzyw korzeniowych. Przy ich użyciu można przeprowadzać wszelkie zabiegi we wszystkich gatunkach warzyw i we wszystkich fazach wzrostu. Szczególną skuteczność wykazują po zagęszczeniu łanu roślin stawiających wysokie wymagania w kwestii penetracji roślin.

Rozmiar rozpylacza, oznaczany odpowiednim symbolem i kolorem wg standardu ISO, oraz ciśnienie cieczy decydują o wydatku rozpylacza wyrażanym w litrach na minutę [L/min]. Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są w zakresie ciśnień od 1,5 do 5,0 bar (eżektorowe długie: od 3,0 do 8,0 bar). Zależność wydatku od rozmiaru rozpylacza i ciśnienia przedstawiono w tabeli 9, będącej elementem katalogów rozpylaczy produkowanych zgodnie z ze standardem ISO. Pozwala ona na szybką identyfikację ciśnienia i prędkości roboczej opryskiwacza w celu uzyskania wymaganej dawki cieczy, wyrażonej w litrach na hektar [L/ha]. W katalogach rozpylaczy można znaleźć także informację o wielkości kropeł produkowanych przez poszczególne typy i rozmiary rozpylaczy przy różnych wartościach ciśnienia cieczy.

Tabela 9. Wydatek cieczy [L/min] dla rozpylaczy ISO o rozmiarach od 01 do 06 w funkcji ciśnienia cieczy [bar] oraz dawki cieczy [L/ha] przy różnych prędkości roboczych [km/h]

01		L/ha						03		L/ha							
		km/h								km/h							
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,28	85	67	57	48	42	34	28	1,5	0,85	255	204	170	145	127	102	85
2,0	0,33	98	79	65	56	49	39	33	2,0	0,98	294	235	196	168	147	118	98
2,5	0,37	110	89	73	63	55	44	37	2,5	1,10	329	264	219	188	164	131	110
3,0	0,40	120	96	80	69	60	48	40	3,0	1,20	360	288	240	206	180	144	120
4,0	0,46	139	110	92	79	69	55	46	4,0	1,39	416	334	277	238	208	166	139
5,0	0,52	155	125	103	89	77	62	52	5,0	1,55	465	372	310	266	232	186	155
6,0	0,57	171	137	114	98	86	68	57	6,0	1,64	492	395	328	281	246	197	164
7,0	0,61	183	146	122	105	92	73	61	7,0	1,79	537	430	358	307	269	215	179
8,0	0,65	195	156	130	111	98	78	65	8,0	1,91	573	460	383	328	288	230	191
015		L/ha						04		L/ha							
		km/h								km/h							
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,42	127	101	85	73	64	51	42	1,5	1,13	339	271	226	194	170	136	113
2,0	0,49	147	118	98	84	73	59	49	2,0	1,31	392	314	261	224	196	157	131
2,5	0,55	164	132	110	94	82	66	55	2,5	1,46	438	350	292	250	219	175	146
3,0	0,60	180	144	120	103	90	72	60	3,0	1,60	480	384	320	274	240	192	160
4,0	0,69	208	166	139	119	104	83	69	4,0	1,85	554	444	370	317	277	222	185
5,0	0,77	232	185	155	133	116	93	77	5,0	2,07	620	497	413	354	310	248	207
6,0	0,84	252	199	168	144	126	101	84	6,0	2,21	663	530	442	379	332	265	221
7,0	0,90	270	216	180	154	135	108	90	7,0	2,37	711	569	474	406	356	284	237
8,0	0,96	288	231	192	165	144	115	96	8,0	2,53	759	608	507	434	381	304	253
02		L/ha						05		L/ha							
		km/h								km/h							
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,57	170	137	113	97	85	68	57	1,5	1,41	424	338	283	242	212	170	141
2,0	0,65	196	156	131	112	98	78	65	2,0	1,63	490	391	327	280	245	196	163
2,5	0,73	219	175	146	125	110	88	73	2,5	1,83	548	439	365	313	274	219	183
3,0	0,80	240	192	160	137	120	96	80	3,0	2,00	600	480	400	343	300	240	200
4,0	0,92	277	221	185	158	139	111	92	4,0	2,31	693	554	462	396	346	277	231
5,0	1,03	310	247	207	177	155	124	103	5,0	2,58	775	619	516	443	387	310	258
6,0	1,11	333	266	222	190	167	133	111	6,0	2,75	825	660	550	471	413	330	275
7,0	1,19	357	286	238	204	179	143	119	7,0	2,96	888	710	592	507	444	355	296
8,0	1,27	381	306	254	218	191	152	127	8,0	3,17	951	761	634	543	476	380	317
025		L/ha						06		L/ha							
		km/h								km/h							
bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0	bar	L/min	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0	10,0	12,0
1,5	0,70	210	168	140	120	105	84	70	1,5	1,70	509	408	339	291	255	204	170
2,0	0,81	244	194	162	139	122	97	81	2,0	1,96	588	470	392	336	294	235	196
2,5	0,91	274	218	182	156	137	109	91	2,5	2,19	657	526	438	376	329	263	219
3,0	0,99	298	238	198	170	149	119	99	3,0	2,40	720	576	480	411	360	288	240
4,0	1,15	346	276	230	197	173	138	115	4,0	2,77	831	665	554	475	416	333	277
5,0	1,28	384	307	256	219	192	154	128	5,0	3,10	930	744	620	531	465	372	310
6,0	1,40	420	336	280	240	210	168	140	6,0	3,28	984	787	656	562	492	394	328
7,0	1,52	456	365	304	261	228	182	152	7,0	3,54	1062	850	708	607	531	425	354
8,0	1,62	486	389	324	278	243	194	162	8,0	3,79	1137	910	758	650	569	455	379

Kalibracja opryskiwacza

Kalibracja polega na ustaleniu parametrów pracy opryskiwacza, tzn. odpowiednim doborze rozpylaczy, ciśnienia cieczy, prędkości roboczej i wysokości belki polowej, tak aby środki ochrony roślin nanosić precyzyjnie i przy możliwie najmniejszych stratach, dokładnie w założonej dawce cieczy. Dawkę cieczy użytkowej [L/ha] należy dobierać w zależności od stosowanego środka ochrony roślin, fazy rozwojowej roślin, oraz techniki opryskiwania. Wskazówką mogą być zalecenia etykiety-instrukcji stosowania środka. Ogólne zasady doboru dawek cieczy użytkowej dla kapusty włoskiej przedstawiono w tabeli 10. Procedurę kalibracji opryskiwacza polowego i sposób dokumentowania uzyskanych wyników przedstawiono w tabeli 11.

Tabela 10. Dawki cieczy użytkowej [L/ha] dla kapusty włoskiej.

Faza rozwojowa / rodzaj zabiegu	Technika konwencjonalna	Technika PSP
Fungicydy i zoocydy		
Do wys. 25 cm lub do łączenia rzędów	200 - 400	100 - 150
Ponad 25 cm lub po złączeniu rzędów	400 - 600 (800)*	150 - 200 (400)*
Herbicydy		
Doglebowe	200 - 300	100 - 150
Nalistne	150 - 250	75 - 150
* zwalczanie uciążliwych chorób, wymagających obfitego zroszenia roślin		

VIII. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN

Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, która powinna zawierać następujące informacje: data zabiegu, uprawiana roślina i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka (nazwa handlowa i nazwa substancji czynnej), dawka środka oraz przyczynę przeprowadzenia zabiegu (zwalczany organizm szkodliwy). Informacje te warto uzupełnić o dane dotyczące warunków pogodowych (temperatura i wilgotność powietrza, prędkość wiatru) i parametrów zabiegu, takich jak dawka cieczy i użyte rozpylacze, oraz uzyskanej skuteczności. Przykładowy sposób prowadzenia ewidencji zabiegów przedstawiono w tabeli 12. Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej trzech lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym prawidłowość prowadzonych zabiegów.

Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi źródło informacji, które mogą służyć plantatorowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony upraw. Przydatne mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji czynnych stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania oraz skuteczności. Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin plantator powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości agrofagów oraz powodowanych przez nie objawów i szkód.

Tabela 11. Procedura i tabela do zapisu wyników kalibracji opryskiwacza polowego.

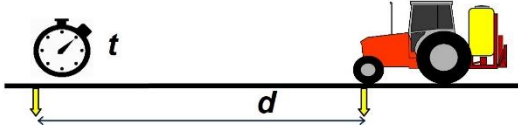
KALIBRACJA OPARYSKIWACZA POLOWEGO																				
1 Określ wymaganą dawkę cieczy w zależności od rodzaju zabiegu, fazy wzrostu roślin i typu opryskiwacza.																				
2 Sprawdź rozstaw rozpylaczy na belce opryskiwacza polowego.  Rozstawa rozpylaczy																				
3 Wyznacz prędkość roboczą opryskiwacza na podstawie pomiaru czasu przejazdu t na odcinku drogi o znanej długości d.  t d																				
$\text{Prędkość [km/h]} = \frac{\text{Długość odcinka pomiarowego } d \text{ [m]}}{\text{Czas przejazdu } t \text{ [sek]}} \times 3,6$																				
Czas sek/100 m	45	48	50	52	54	56	58	60	62	64	66	68	70	72	74	76	78	80	85	90
Prędkość km/h	8,0	7,5	7,2	6,9	6,7	6,4	6,2	6,0	5,8	5,6	5,5	5,3	5,1	5,0	4,9	4,7	4,5	4,4	4,2	4,0
4 Oblicz jednostkowy wydatek rozpylaczy potrzebnych do realizacji wyznaczonej dawki cieczy przy obliczonej prędkości roboczej																				
$\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy [m]} \times \text{Prędkość [km/h]}}{600}$																				
5 Z tabeli wydatków nominalnych wybierz rozpylacze i ciśnienie cieczy, dla których wydatek jednostkowy jest najbliższy obliczonemu jak powyżej.																				
6 Zamontuj wybrane rozpylacze, uruchom opryskiwacz i ustaw nominalne ciśnienie, odczytane w tabeli wydatków. Przy użyciu wyskalowanego naczynia zmierz w ciągu minuty wydatek kilku rozpylaczy na każdej sekcji i w razie niezgodności wyniku z wydatkiem wymaganym skoryguj ciśnienie i powtórz pomiar.																				
 1 min																				
7 Zapisz wszystkie uzyskane wyniki kalibracji w tabeli.																				
DAWKA CIECZY l/ha	ROZPYLACZE		CIĄGNIK		POMIAR PRĘDKOŚCI		PRĘDKOŚĆ km/h	WYDATEK l/min	CIŚNIENIE bar											
	Rozstawa m	Typ Rozmiar	Bieg	Obroty obr/min	Odcinek m	Czas s														

Tabela 12. 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, szkodnik lub chwast)	Faza rozwojowa rośliny uprawnej	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu
					Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [L/kg/ha]; Stężenie [%]				
1.											
2.											
3.											

IX. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN KAPUSTY WŁOSKIEJ 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 kilku 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 podejmowaniu 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 wykorzystywana przy stosowaniu fungicydów i insektycydów, do określania faz rozwojowych rośliny uprawnej.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych kapusty

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

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

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)

- 10 Liścienie całkowicie rozwinięte, widoczny punkt wzrostu pierwszego liścia właściwego
- 11 Rozwinięty pierwszy liść właściwy
- 12 Faza 2 liścia
- 13 Faza 3 liścia
- 1. Fazy trwają aż do ...
- 19 Faza 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 osiągnęły 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 dojrziałych lub 10% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 82 20% owoców dojrziałych lub 20% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 83 30% owoców dojrziałych lub 30% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 84 40% owoców dojrziałych lub 40% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 85 50% owoców dojrziałych lub 50% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 86 60% owoców dojrziałych lub 60% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 87 70% owoców dojrziałych lub 70% nasion uzyskuje typową barwę, nasiona suche i twarde
- 88 80% owoców dojrziałych 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

X. 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, s. 221-241.
- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Oddział w Poznaniu.
- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Czynniki wpływające na trwałość przechowalniczą warzyw. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka (F. Adamicki, Z. Czerko Z., red.). Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne, Poznań, 324 ss. ISBN 83-09-01766-9: 44-56.
- 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. Ogólnopolska Naukowa Konferencja Warzywnicza „Postęp w integrowanej produkcji warzyw kapustowatych”, Skierniewice, 21 października: 20-23.
- Beiger M. 2001. Klucz do oznaczania owadów minujących roślin użytkowych, ozdobnych oraz chwastów polnych i ogrodowych. Diagnostyka szkodników roślin i ich wrogów naturalnych (red. J. Boczek). Wyd. SGGW Warszawa, t. IV: 195-532.
- Boczek J., Brzeski M. W., Czyżewska S., Kagan F., Leski B., Macias w., Narkiewicz -Jodko J., Nawrocka B., Rondomański W., Ślusarski C., Szwejda J. 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL Warszawa, 415 s.
- 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. 1996. *Galinsoga parviflora* Cav. w uprawie warzyw i jej zwalczanie. Zesz. Nauk. Akad. Tech.-Roln. w Bydgoszczy. Nr 196 - Rolnictwo 38: 137-143.
- 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., Adamczewski K. 2006. Perspektywy wykorzystania nowych narzędzi i maszyn do regulacji zachwaszczenia w integrowanej i ekologicznej produkcji roślinnej. Prog. Plant Protection/ Post. Ochr. Roślin, Vol. 46 (1): 11-18.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2002. Udział *Chenopodium album* w strukturze zachwaszczenia w zależności od gatunków warzyw i jego reakcja na niektóre herbicydy. Pam. Puławski: Zeszyt specjalny 129: 141-149.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy. Pam. Puławski: 134: 51-58.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.
- Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK Skierniewice.
- 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. 2014. Technika opryskiwania roślin. Plantpress, Kraków, 270 str.
- Hołownicki R., Doruchowski G. 2006. Rola techniki opryskiwania w ograniczaniu skażenia środowiska środkami ochrony roślin. Inżynieria Rolnicza 5(80): 239-247.
- Krala L., Witkowska M., Kunicka A., Kalembe D. 2007. Quality of savoy cabbage stored under controlled atmosphere with the addition of essential oils. Polish Journal of Food and Nutrition Sciences 57 (1): 45-50.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. PWRiL Poznań.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A., 2007. Warzywnictwo., Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.
- Kropisz A., Starck J. R., 1985. Przewodnik do ćwiczeń z nawożenia roślin ogrodnich., Wydawnictwo SGGW-AR., Warszawa.
- Kryczyński S., Mańka M., Sobiczewski P. 2002. Słownik fitopatologiczny. Hortpress Sp. z o.o., Warszawa.
- Lipa J., Pruszyński S. 2010. Stan wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin w Polsce i na świecie. [Scale of use of biological methods in plant protection in Poland and in the world]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 50 (3): 1033–1043.
- Łabanowski G. 2012. Organizmy inwazyjne wykrywane w polskich szklarniach – Wciornastki (Thripidae). Instrukcja rozpoznawania na podstawie wyglądu i objawów żerowania. Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice, 40 ss.
- Łabanowski G. 2015. Mączlik warzywny (*Aleyrodes proletella*) – nowy szkodnik warzyw kapustnych. Informator XVII Dni Ogrodnika – Targi Międzynarodowe, Gołuchów, s. 27-28.
- Marasek-Ciolakowska A., Soika G., Warabieda W., Kowalska U., Rybczyński. 2021. Investigation on the Relationship between Morphological and Anatomical Characteristic of Savoy Cabbage and Kale Leaves and Infestation by Cabbage whitefly (*Aleyrodes proletella* L.). *Agronomy* 11(2): 275; <https://doi.org/10.3390/agronomy11020275>.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 328 ss.
- 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.
- Ostrowska A., Badełek E., Robak J. 2010a. Wpływ zrównoważonej ochrony przedzbiornej kapusty głowiastej i pekińskiej przed chorobami na ich zdolność przechowalniczą. Ogólnopolska Naukowa Konferencja Warzywnicza – Postęp w integrowanej produkcji warzyw kapustowatych. Skierniewice, 21.10.2010: 51–52.
- Ostrowska A., Robak J., Gidelska A. 2010b. Nowe możliwości przedzbiornej ochrony warzyw kapustowatych z zastosowaniem nowoczesnych środków na ich zdolność przechowalniczą. [New possibilities preharvest protection of brassica vegetables using new products on their influence on long-term storage]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 50 (2): 555–559.
- Pruszyński S., Wolny S. 2007. Dobra Praktyka Ochrony Roślin. Inst. Ochr. Roślin, Poznań, Krajowe Centrum Doradztwa Rozwoju Rolnictwa i Obszarów Wiejskich, Oddział w Poznaniu. Poznań, 56 ss.
- Rejestr środków ochrony roślin dopuszczonych do obrotu zezwoleniem Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi. 2024. <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/etykiety-srodkow-ochrony-roslin>. (dostęp, 2024).
- Robak J., Czubałka A., Czajka A. 2013. Kiła kapusty – monitorowanie i diagnostyka molekularna *Plasmodiophora brassicae* w uprawach roślin kapustowatych. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice, 13 str.
- Robak J., Wiech K. 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress; Kraków: 258 s.

- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress.. s. 279.
- Rola H., Rola J. 2002. Progi szkodliwości chwastów w programach decyzyjnych ochrony roślin zbożowych. Progress in Plant Protection 41: 322-339.
- Rozporządzenie Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 dotyczące wprowadzenia do obrotu środków ochrony roślin i uchylające Dyrektywy Rady 79/117/EWG i 91/414/EWG (Dz. U. UE 24.11.2009 L 309/1).
- Skąpski H., Dąbrowska B., 1994. Uprawa warzyw w polu., Wydawnictwo SGGW., Warszawa.
- Szwejda J. 1998. Stan zagrożenia przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem muchówek (*Diptera*). Biul. Warz. Skierniewice, 48 : 57-63.
- Szwejda J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN Warszawa, 252 str.
- 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.
- Włodarek A., Badełek E. 2020. Wpływ różnych preparatów stosowanych w okresie wegetacji na zdrowotność główek kapusty głowiastej po okresie długotrwałego ich przechowywania. Progress in Plant Protection 60 (2): 105-110. DOI: 10.14199/ppp-2020-011.
- Wold A.B., Rosenfeld H., Baugerod H. 2006. The effect of CA and conventional storage on antioxidant activity and vitamin C in red and white (*Brassica oleracea* var. *capitata* L.) and savoy (*Brassica oleracea* var. *sabauda* L.) Europ. J. Hort. Sci. 71(5): 212-216.
- Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Poznań, ss. 430.

Lista kontrolna integrowanej ochrony kapusty włoskiej

Lp.	Pytania kontrolne	Tak/Nie
Okres przedsiewny/siew/sadzenie		
1.	Czy w ciągu ostatniego roku na stanowisku, na którym wysiano/wysadzono kapustę włoską, uprawiano inne rośliny z tej samej rodziny (np. brokuł, kalafior, rukolę, rzepak)?	☐ / ☐
2.	Czy na stanowisku przeznaczonym pod uprawę kapusty włoskiej (o ile było to agrotechnicznie możliwe) uprawiano poplon lub międzyplon?	☐ / ☐
3.	Czy nawożenie stosowano w oparciu o analizę chemiczną gleby i zapotrzebowanie roślin kapusty włoskiej na składniki pokarmowe?	☐ / ☐
4.	Czy na stanowisku przeznaczonym pod uprawę kapusty włoskiej chwasty wieloletnie były niszczone: - chemicznie? - mechanicznie?	☐ / ☐ ☐ / ☐
Ochrona przed agrofagami		
5.	Czy producent prowadzi notatnik dotyczący lustracji roślin, wykonanych zabiegów agrotechnicznych i ochrony roślin oraz czynników mających wpływ na produktywność uprawy?	☐ / ☐
6.	Czy producent dokonuje / dokonywał lustracji na występowanie objawów chorób infekcyjnych, np. kiła kapusty, szara pleśń, czerń krzyżowych i odnotowuje je w notatniku?	☐ / ☐
7.	Czy w przypadku problemów z diagnozowaniem objawów chorobowych / zaburzeń fizjologicznych na roślinach kapusty włoskiej, producent konsultuje się ze specjalistami?	☐ / ☐
8.	Czy producent stosuje / stosował tablice lepowe do monitorowania występowania wciornastków, form uskrzydłonych mszyc, mączlika, miniarek i odnotowuje je w notatniku?	☐ / ☐
9.	Czy producent stosuje / stosował pułapki z feromonem do monitorowania lotu motyli (np. rolnic) a wyniki zapisuje w notatniku?	☐ / ☐
10.	Czy ochrona chemiczna przed szkodnikami jest / była prowadzona w oparciu o progi zagrożenia (tam, gdzie to możliwe)?	☐ / ☐
11.	Czy ochrona chemiczna, gdy jest to możliwe i uzasadnione ekonomicznie, zastępowana jest metodami alternatywnymi (np. metodą biologiczną, mechaniczną, fizyczną)?	☐ / ☐
12.	Czy zabiegi ochrony roślin wykonują wyłącznie osoby przeszkolone w zakresie stosowania środków ochrony roślin i posiadające aktualne zaświadczenie?	☐ / ☐
13.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin dopuszczone w uprawach kapusty włoskiej zgodnie z zapisami w etykiecie?	☐ / ☐
14.	Czy producent przestrzega zasady przemiennej stosowania środków ochrony roślin (o ile jest to możliwe)?	☐ / ☐
15.	Czy przy ustalaniu następstwa roślin uwzględniany jest okres działania herbicydów stosowanych w przedplonie?	☐ / ☐
16.	Czy kalibracja opryskiwacza w gospodarstwie prowadzona jest przed rozpoczęciem i w trakcie sezonu opryskiwań?	☐ / ☐
17.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w szczelnych i oryginalnych opakowaniach w odpowiednim pomieszczeniu?	☐ / ☐
SUMA PUNKTÓW		Tak..... Nie.....