



GŁÓWNY INSPEKTORAT OCHRONY ROŚLIN I NASIENICTWA

METODYKA INTEGROWANEJ PRODUKCJI CZOSNKU

(wydanie trzecie zmienione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(Dz.U. z 2020 r. poz. 2097 ze zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa, styczeń 2023 r.



Zatwierdzam
Andrzej Chodkowski
/podpisano elektronicznie/



Instytut Ogrodnictwa - Państwowy Instytut Badawczy
Dyrektor - prof. dr hab. Dorota Konopacka

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:
prof. dr hab. Józefa Robaka

Aktualizacja opracowania pod redakcją:
dr Joanny Golian

Zespół autorów:

dr Zbigniew Anyszka
dr Hanna Berniak
mgr Mikołaj Borański
dr Aneta Chałańska
dr hab. Grzegorz Doruchowski, prof. IO-PIB
dr Joanna Golian
dr Maria Grzegorzewska
dr Anna Jarecka-Bonceta
prof. dr hab. Gabriel Łabanowski

dr Katarzyna Pochrzast
dr Magdalena Ptaszek
prof. dr hab. Józef Robak
mgr Dariusz Rybczyński
mgr Teresa Sabat
dr hab. Grażyna Soika, prof. IO-PIB
dr Agnieszka Włodarek
dr Robert Wrzodak



Metodyka została wykonana w ramach programu wieloletniego na lata 2015-2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.

Metodyka została zaktualizowana w ramach dotacji celowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi, zadanie 6.3. „Aktualizacja i opracowanie metodyk integrowanej ochrony roślin, Integrowanej Produkcji Roślin oraz poradników sygnalizatora”.

SPIS TREŚCI

I	WSTĘP	5
II	AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI CZOSNKU	6
	2.1. Stanowisko i zmianowanie	6
	2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia ząbków lub cebulek powietrznych.....	6
	2.3. Dobór i charakterystyka polskich odmian czosnku.....	6
	2.4. Metody i terminy uprawy czosnku.....	8
	2.5. Nawożenie czosnku	9
	2.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe	9
	2.5.2. Nawożenie organiczne.....	9
	2.5.3. Nawożenie mineralne.....	9
	2.6. Nawadnianie.....	10
	2.7. Zbiór czosnku	10
III	OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI.....	11
	3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych czosnku.....	14
IV	OCHRONA PRZED CHWASTAMI.....	16
	4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla czosnku.....	16
	4.1.1. Charakterystyka chwastów występujących w uprawach czosnku.....	18
	4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi.....	21
	4.3. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie czosnku.....	22
	4.4. Termiczne zwalczanie chwastów.....	23
	4.5. Zastosowanie ściółek w uprawach czosnku.....	24
	4.6. Chemiczna ochrona czosnku przed chwastami	24
	4.7. Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów.....	27
V	OCHRONA PRZED CHOROBYMI.....	27
	5.1. Niechemiczne metody ograniczania chorób czosnku.....	28
	5.1.1. Metoda agrotechniczna.....	28
	5.1.2. Metoda hodowlana.....	28
	5.1.3. Metoda biologiczna.....	28
	5.2. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony.....	28
	5.3. Zaprawianie ząbków czosnku.....	29
	5.4. Opis chorób czosnku i ich sprawców.....	29
	5.4.1. Żółta pasiastość czosnku.....	29
	5.4.2. Mozaika czosnku.....	29
	5.4.3. Bakterioza czosnku.....	30
	5.4.4. Fuzaryjna zgnilizna czosnku.....	31
	5.4.5. Biała zgnilizna czosnku	32
	5.4.6. Różowa zgnilizna korzeni czosnku	32
	5.4.7. Zgnilizna szyjki czosnku.....	33
VI	OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI.....	34

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie.....	34
6.1.1. Nicienie (Nematoda) - rodzina Anguinidae.....	34
6.1.2. Roztocze (Acari) – rodzina szpecielowate (Eriophyidae).....	35
6.1.3. Roztocze (Acari) - rodzina rozkruszkowate (Acaridae).....	36
6.1.4. Muchówki (Diptera) – rodzina śmietkowate (Anthomyiidae).....	36
6.1.5. Muchówki (Diptera) – rodzina błotniskowate (Heleomyzidae).....	37
6.1.6. Muchówki (Diptera) – rodzina miniarkowate (Agromyzidae).....	38
6.1.7. Wciornastki (Thysanoptera) - rodzina wciornastkowate (Thripidae).....	39
6.1.8. Motyle (Lepidoptera) - rodzina wgryzkowate (Glyphipterigidae).....	40
6.1.9. Motyle (Lepidoptera) - rodzina sówkwate (Noctuidae).....	41
6.1.10. Chrząszcze (Coleoptera) - rodzina ryjkowcowate (Curculionidae).....	42
6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie czosnku.....	42
6.2.1. Metoda agrotechniczna.....	42
6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników w uprawie czosnku.....	43
6.3.1. Metoda mechaniczna.....	43
6.3.2. Metoda chemiczna.....	43
6.4. Metody prowadzenia monitoringu szkodników w uprawach czosnku.....	45
6.5. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi.....	46
6.6. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania.....	47
6.7. Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczół i innych owadów zapyających.....	48
VII TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN.....	49
VIII ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE CZOSNKU.....	52
8.1. Termin, sposób zbioru i dosuszenia czosnku.....	52
8.2. Warunki przechowywania czosnku.....	52
8.3. Sposoby przechowywania czosnku.....	53
8.4. Wymagania jakościowe i przygotowanie czosnku do sprzedaży.....	53
8.5. Wymagania w czasie transportu.....	53
IX ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE.....	54
X FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN CZOSNKU W SKALI BBCH.....	55
XI LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI CZOSNKU.....	58
XI LISTA KONTROLNA DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNICZYCH.....	60
XIII OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN.....	65

I. WSTĘP

Integrowana Produkcja Roślin (IP) jest nowoczesnym systemem jakości żywności, wykorzystującym w sposób zrównoważony postęp techniczny i biologiczny w uprawie, ochronie roślin i nawożeniu oraz zwracającym szczególną uwagę na ochronę środowiska i zdrowie ludzi. Podstawowym elementem systemu jest stosowanie zasad integrowanej ochrony roślin, obowiązujących wszystkich profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin od 1 stycznia 2014 roku. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, które powinny być uzupełniane stosowaniem pestycydów wówczas, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie zasad Integrowanej Produkcji daje m.in. gwarancje produkcji wysokiej jakości żywności, bezpiecznej, wolnej od przekroczeń dopuszczalnych poziomów pozostałości substancji szkodliwych, a także mniejszych nakładów na produkcję – stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego na podstawie analiz gleby lub roślin i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez środki chemiczne, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów.

System certyfikacji w integrowanej produkcji roślin prowadzą jednostki certyfikujące upoważnione i kontrolowane przez wojewódzkich inspektorów ochrony roślin i nasiennictwa. Przepisy prawne dotyczące Integrowanej Produkcji Roślin reguluje ustawa z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2020 poz. 2097ze zm.), rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie dokumentowania działań związanych z integrowaną produkcją roślin (Dz.U. z 2013 r. poz. 788) oraz rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2013 r. w sprawie kwalifikacji osób prowadzących czynności kontrolne przestrzegania wymagań integrowanej produkcji roślin oraz wzoru certyfikatu poświadczającego stosowanie integrowanej produkcji roślin (Dz.U. z 2020 r. poz. 810 ze zm.) i rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 8 maja 2013 r. w sprawie szkoleń w zakresie środków ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824).

Podstawowym warunkiem przyznania certyfikatu IP jest m.in. prowadzenie produkcji zgodnie z niniejszą metodyką zatwierdzoną przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

Metodyka Integrowanej Produkcji czosnku obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem, od przygotowania gleby i posadzenia ząbków, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania. Metodyka również uwzględnia zasady higieniczno-sanitarne, jakie należy przestrzegać w trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży produktów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin oraz ogólne zasady wydawania certyfikatów w integrowanej produkcji roślin.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki badań własnych, prowadzonych w Instytucie Ogrodnictwa-PIB oraz na podstawie danych z literatury, zgodnie z wymogami integrowanej ochrony roślin oraz wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczenia Szkodliwych Organizmów i Chwastów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI CZOSNKU

2.1. Stanowisko i zmianowanie

Czosnek wymaga gleb ciepłych, przepuszczalnych, bogatych w próchnicę oraz składniki pokarmowe, o odczynie pH 6,5-7,5. Najlepiej rośnie na glebach niezaskorupiających się, dobrze zatrzymujących wilgoć, ale nie podmokłych. Najbardziej przydatne do uprawy czosnku są czarnoziemy i czarne ziemie, lessy oraz mady średnie. Na glebach lżejszych, zaleca się uprawiać czosnek w pierwszym lub drugim roku po nawożeniu obornikiem. Warzywo to **wymaga prawidłowego zmianowania**. Ze względów fitosanitarnych, **czosnku nie można uprawiać po sobie ani po innych warzywach cebulowatych takich jak: cebula, por, szczypiorek czy siedmiolatka, na tym samym polu częściej, niż co 4 lata**. Trzeba też tak zaplanować płodozmian, aby plantacja czosnku nie znalazła się w bliskim sąsiedztwie pola, na którym w roku poprzednim był uprawiany czosnek lub inne warzywa cebulowe. Dobrymi przedplonami dla czosnku są warzywa nie pobierające z gleby dużo składników pokarmowych i pozostawiające stanowisko wolne od chwastów oraz groźnego nicienia - niszczyka zjadliwego. Można go uprawiać po: fasoli, grochu, kapustnych, ogórkach, pomidorach. Przedplonem czosnku sadzonego jesienią powinny być warzywa wcześniej schodzące z pola, aby można było starannie przygotować glebę do sadzenia.

2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do sadzenia ząbków lub cebulek powietrznych

Czosnek, zarówno w cyklu jesiennym i wiosennym, wymaga bardzo starannego przygotowania pola do sadzenia. Powierzchnia gleby winna być wyrównana oraz wolna od brył, kamieni, resztek roślin i obornika, utrudniających precyzyjne sadzenie ząbków i cebulek powietrznych na odpowiednią głębokość. Przygotowanie gleby pod uprawę czosnku rozpoczyna się bezpośrednio po zbiorze przedplonu. **Przy sadzeniu jesiennym, na miesiąc przed sadzeniem należy wykonać orkę na głębokość 25-30 cm i bronowanie. Pod czosnek wiosenny, jesienią poprzedniego roku wykonuje się głęboką orkę zimową**. Wiosenna uprawa gleby ogranicza się w zasadzie do głębszego spulchniania w celu wymieszania nawozów mineralnych przy użyciu kultywatora i ponownego bronowania.

2.3. Dobór i charakterystyka polskich odmian czosnku

Odmiany czosnku dzieli się na strząkujące (twardołodogowe) oraz niestrząkujące (miękkolodogowe). Odmiany strząkujące, do których należy większość odmian uprawianych w Polsce, wytwarzają pęd kwiatostanowy, na którym pojawiają się cebulki powietrzne. Cebule złożone są z nielicznych, ale dużych ząbków ułożonych w jednym okółku wokół pędu kwiatostanowego. Rośliny czosnku strząkującego wymagają ogławiania, czyli usunięcia pędu kwiatostanowego zaraz po jego wytworzeniu, ponieważ jego pozostawienie ogranicza plon o ok. 25%. Czosnek niestrząkujący nie wytwarza pędów kwiatostanowych, dlatego ząbki, ułożone spiralnie wypełniają całą główkę. Ząbków jest więcej niż u czosnku strząkującego, ale są one mniejsze. Czosnek niestrząkujący przechowuje się lepiej niż strząkujący, ze względu na grubą warstwę łusek okrywających główkę. Wśród obu tych

typów czosnków występują odmiany ozime i jare. Odmiany wyhodowane w Polsce (rody) są dobrze przystosowane do naszych warunków klimatycznych i dlatego powinny być w pierwszej kolejności wybierane do sadzenia.

Tabela 1. Charakterystyka kilku odmian czosnku polskiej hodowli

Odmiana	Charakterystyka główek czosnku				Norma sadzenia t/ha
	Masa (g)	Liczba ząbków (szt.)	Barwa łuski		
			główek	ząbków	
Odmiana jara					
Jarus	20-40	7-12	białokremowa	perłowa	0,5
Odmiany ozime					
Arkus	50-60	4-7	Biało-fioletowa do szarej, ożyłkowane	fioletowo-brązowa	1,0
Harnaś	60-80	8-12	szara	fioletowa	1,0
Huzar	50-70	12-20	biała z lekkim fioletowym nalotem	biała	0,7
Mega	40-50	3-5	biało-fioletowa	jasnofioletowa z perłowym odcieniem	1,5
Ornak	60-100	4-8	biała	biała z fioletowymi żyłkami	1,5

Odmiany ozime czosnku:

- **Harnaś** - strzałkująca, najwcześniejsza, plenna, polecana do bezpośredniego spożycia, do przechowywania i dla przemysłu farmaceutycznego.
- **Ceves** - strzałkująca, bardzo wczesna, plenna. Główki średnie, kuliste lub kulistospłaszczone. Ząbki w główce dość liczne. Główki okryte różowo-beżową łuską z lekkim ożyłkowaniem. Odmiana polecana do uprawy, jako nowalijka, ale również do użytku latem i jesienią.
- **Arkus** - strzałkująca, wczesna, o wysokim plonie Dojrzewa około 7 dni później niż odmiana Harnaś. Polecana do bezpośredniego spożycia i dla przemysłu farmaceutycznego.
- **Huzar** - niestrzałkująca, wytwarza ząbki o ostrym smaku, charakteryzuje się silnie przylegającą łuską. Odmiana o wysokim udziale plonu handlowego w plonie ogólnym, przeznaczona do bezpośredniego spożycia oraz na potrzeby przemysłu przetwórczego i farmaceutycznego.
- **Mega** - strzałkująca, późna, zawierająca najczęściej 5 dużych ząbków o kremowej barwie i perłowym odcieniu łusek. Miąższ charakteryzuje się palącym i ostrym smakiem. Odmiana przeznaczona, przede wszystkim dla przemysłu, farmaceutycznego i spożywczego i do bezpośredniego spożycia.

- **Ornak** – strzałkująca, średnio późna, charakteryzująca się bardzo ostrym smakiem. Główki posiadają największą masę ze wszystkich polskich odmian. Polecana do bezpośredniego spożycia i dla przemysłu farmaceutycznego i przetwórczego.
- **Orlik** - strzałkująca, średnio-późna. W główce znajduje się najczęściej od 8 do 9 średniej wielkości ząbków. Charakteryzuje się dużą tolerancją na niekorzystne warunki środowiskowe.
- **Zawrat** - strzałkująca, średnio-wczesna odmiana o delikatnym smaku. Jedna główka zawiera od 5 do 7 dużych ząbków, pokrytych perłową łuską.

Odmiany jare czosnku

- **Jarus** - niestrzałkująca, o zróżnicowanej wielkości ząbków w główce. Idealnie nadaje się do długotrwałego przechowywania (12 miesięcy), polecana do bezpośredniego spożycia, dla przemysłu przetwórczego i farmaceutycznego.
- **Jankiel** – niestrzałkująca, średnio wczesna. Tworzy główki średniej wielkości, owalne z wklęsłą piętka. Łuska okrywająca główki jest biała lub lekko szara. Ząbki w główce ułożone okółkowo, ściśle, średniej wielkości.
- **Cyryl** - niestrzałkująca, średnio-wczesna. Jedna główka zawiera do 20 luźno rozmieszczonych ząbków o kremowej barwie, do których mocno przylegają perłowe łuski. Czosnek ten świetnie nadaje się do długiego przechowywania.

2.4. Metody i terminy uprawy czosnku

Czosnek pospolity nie wytwarza nasion – rozmnaża się wegetatywnie z ząbków wyodrębnionych z główek podziemnych, lub z cebulek powietrznych tworzonych w kwiatostanach. Do sadzenia nadają się tylko duże cebulki powietrzne o średnicy 1,0-1,5 cm i masie 1,0-2,5g. Z mniejszych cebulek powietrznych uzyskuje się duży procent główek nie osiągających parametrów handlowych. Ząbki używane do sadzenia należy oddzielić od główki możliwie późno (przechowywane osobno szybko tracą zdolność do kiełkowania). Do uprawy wykorzystuje się tylko zdrowe i zaprawione ząbki czosnku. Należy **używać tylko materiału wysadkowego kategorii kwalifikowany lub standard oraz przechowywać etykiety i dowody zakupu**. Sadzi się je pionowo „piętką do dołu, w rozstawie 7-15 cm w zależności od wielkości ząbków. W przypadku czosnku strzałkującego ząbki użyte do sadzenia powinny mieć masę 1,5-3,0 g, a czosnku niestrzałkującego masę powyżej 1,5 g. Stosuje się rzędowy system uprawy z rzędami, co 30-40 cm lub pasowo-rzędowy, w którym 5-6 rzędów, co 20 cm znajduje się na pasach oddalonych od siebie co 40-60 cm.

- **Jesienny termin sadzenia** stosuje się w uprawie czosnku wytwarzającego pędy kwiatostanowe tzw. strzałkującego, ponieważ sadzony w tym terminie daje on wyższe plony, a ponadto źle się przechowuje. W terminie jesiennym sadzi się również czosnek nie wytwarzający pędów kwiatostanowych, który można uprawiać też z sadzenia wiosennego. Ząbki sadzi się na głębokość 5-6 cm w terminie od drugiej połowy września do połowy października, gdyż ząbki muszą mieć czas na ukorzenie się przed nadejściem mrozów, na co potrzebują ok. 6 tygodni. Niebezpieczne jest zbyt wczesne

sadzenie ząbków, ponieważ nadmiernie rozwinięty czosnek jest bardziej wrażliwy na niską temperaturę i może wymarznąć.

- **Wiosenny termin sadzenia** stosuje się tylko w przypadku czosnku nie wytwarzającego pędów kwiatostanowych tzw. niestrzałkującego. Sadzenie wiosenne wykonuje się na głębokość 3-5 cm, możliwie wcześnie, gdy tylko można wejść w pole, najlepiej już w marcu. Doświadczenia agrrotechniczne pokazały, że z wcześniejszego terminu sadzenia ząbków uzyskuje się wyższy plon.

2.5. Nawożenie czosnku

2.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe

Czosnek należy do warzyw o średnich wymaganiach pokarmowych, ale ze względu na płytki i słabo rozwinięty system korzeniowy, ma słabą zdolność wykorzystywania składników pokarmowych z gleby. Optymalne zawartości składników pokarmowych dla czosnku (w mg/dm³ gleby) wynoszą: 90-100 N (NO₃ +NH₄), 60-70 P, 1000-1200 Ca, 150-170 K, 50-60 Mg.

2.5.2. Nawożenie organiczne

Czosnek bardzo korzystnie reaguje na nawożenie organiczne, a zwłaszcza obornikiem lub kompostem, które należy stosować w dawkach nie większych niż 30-35 t/ha (170 kg N/ha). Na glebach zasobnych w próchnicę czosnek można uprawiać z dobrym efektem w drugim lub dalszych latach po nawożeniu organicznym, stosując wyłącznie nawożenie mineralne. Obornik, lub słabo rozłożony kompost, najlepiej jest zastosować jesienią. Dla czosnku sadzonego jesienią obornik może być dany pod przedplon. Dobrze rozłożony kompost można zastosować również wczesną wiosną przed uprawą kultywATOREM. Przy braku obornika lub kompostu, można je zastąpić nawozami zielonymi lub rozdrobnioną słomą po zbiorze zbóż. Przeorując słomę należy pamiętać o dostarczeniu do gleby azotu w ilości 0,51% w stosunku do masy słomy. Na zielony nawóz zaleca się uprawiać rośliny motylkowe takie jak: wyka, peluszką i łubin lub ich mieszanki. Bardzo cenione są również gorczyca i facelia. Nawozy zielone i organiczne, wzbogacają glebę w składniki pokarmowe i materię organiczną, poprawiają strukturę gleby oraz zwiększają jej pojemność sorpcyjną. Nawożenie organiczne ogranicza również występowanie patogenów glebowych powodujących tzw. różowienie (korkowatość) korzeni czosnku.

2.5.3. Nawożenie mineralne

Przed wysadzeniem czosnku należy **określić odczyn i zasobność gleby w składniki pokarmowe celem określenia potrzeb nawozowych, potwierdzone wynikami analizy gleby**. Gdy z analizy chemicznej gleby wynika, że zawartość badanych składników jest w normie, nie ma potrzeby nawożenia tymi składnikami. W razie konieczności, jeżeli analiza chemiczna gleby wykaże niedobór składników, zaleca się dla czosnku następujące dawki składników: N - 90-150 kg/ha (większa dawka azotu, gdy istnieje możliwość nawadniania), P₂O₅ – 80 kg/ha, K₂O - 150 kg/ha. Nawozy fosforowe i potasowe stosuje się przed orką zimową. Stosowanie nawozów azotowych uzależnione jest od terminu sadzenia czosnku. Czosnek sadzony jesienią, nawozi się azotem wczesną wiosną po wschodach jednorazowo, lub w dwóch podzielonych dawkach. Czosnek sadzony wiosną nawozi się nawozami

azotowymi dwukrotnie, podzieloną dawką nawozu: przed sadzeniem i pogłównie. Podstawowym warunkiem skuteczności nawożenia i zaopatrzenia roślin w składniki pokarmowe jest optymalny odczyn gleby, który dla czosnku wynosi pH 6,5-7,5 w glebach mineralnych oraz pH 6,0-6,5 w glebach torfowych. Gleby mineralne o odczynie poniżej pH - 6,0 w czosnku wiosennym należy wapnować w roku poprzedzającym uprawę, a w czosnku jesiennym, jeśli jest taka konieczność, wapnowanie przeprowadzić pod roślinę poprzedzającą uprawę czosnku, pamiętając o dobrym wymieszaniu wapna z warstwą uprawną. Przy stosowaniu nawozów mineralnych, należy uwzględnić to, że czosnek tylko częściowo toleruje chlorki, dlatego należy unikać nawozów z zawartością chloru. Czosnek bardzo dobrze reaguje na nawożenie dolistne, które można stosować, co dwa tygodnie od połowy maja do połowy czerwca. Można go nawozić mikroelementami: mangan, miedź, cynk i bor, lub 0,1% siarczanem magnezu. Niedobory mikroelementów mogą się ujawniać zwłaszcza u roślin uprawianych na glebach silnie wapnowanych i słabo nawożonych nawozami organicznymi. Na roślinach niedobory mikroskładników powodują występowanie charakterystycznych objawów:

- Miedź - młode liście zwisają, mają żółtozieloną barwę, wierzchołki liści zamierają
- Bor - ograniczony wzrost, brunatnienie wierzchołków wzrostu w kątach liści na piętcę, ząbki nie tworzą się wcale
- Cynk - wąskie, krótkie liście, karłowaty pokrój roślin.
- Mangan - wzrost roślin jest spowolniony, młode liście są jasno zabarwione i poskręcane

2.6. Nawadnianie

Czosnek ma duże wymagania wodne, dlatego uprawy czosnku powinny być zlokalizowane w rejonach o dużych ilościach opadów deszczu. Bardziej wrażliwy na niedobory wody jest czosnek strzałkujący (wytwarzający pędy kwiatostanowe). Największe zapotrzebowanie na wodę przypada w maju i czerwcu, w okresie tworzenia i rozwoju główek. Wtedy, jak również w okresach suszy i niedoborów wody w glebie konieczne jest nawadnianie upraw. Optymalna wielkość opadów w okresie wzrostu czosnku to, w zależności od warunków glebowych, od 25 mm (gleby ciężkie) do 50 mm (gleby piaszczyste) na tydzień. Unikać należy zarówno nadmiernego przesuszenia jak i nawadniania upraw. Przy nadmiarze wody, główki gniją, a w okresach suszy wzrost główek jest ograniczony, co znacznie obniża ich plon.

2.7. Zbiór czosnku

Czosnek ozimy (strzałkujący) zbiera się w lipcu, a jary (niestrzałkujący) w sierpniu lub na początku września. Gotowość do zbioru czosnku wytwarzającego pędy kwiatostanowe poznaje się po zasychaniu dolnych liści. Jeśli 3-4 dolne liście całkowicie zaschną, należy przystąpić do wykopywania czosnku. Czosnek nie wytwarzający pędów kwiatostanowych, najlepiej zbierać, gdy 50% roślin ma załamany szczyptor. Główki czosnku gotowe do zbioru powinny być twarde, a łuski pergaminowe. Bardzo ważne jest uchwycenie odpowiedniego terminu zbioru, gdyż decyduje on o wysokości plonu, jakości główek i ich zdolności do przechowywania. Gdy ze zbiorem zwlekamy zbyt długo może nastąpić pęknięcie łusek

i rozpadanie główek na pojedyncze ząbki, które zaczynają się ukorzeniać. Taki czosnek nie nadaje się do przechowania. Z kolei zbyt wczesny zbiór czosnku, gdy główki są jeszcze niedojrzałe i miękkie, powoduje zagrzewanie się czosnku podczas przechowywania. Niektórzy plantatorzy chcąc wydłużyć okres sprzedaży decydują się na wykopanie części roślin 2-3 tygodnie wcześniej przed właściwym terminem zbioru i ich sprzedaż "na zielono". Wprawdzie tak wcześnie zebrany czosnek nie nadaje się do przechowywania, tylko do bieżącego zużycia, ale osiąga dość wysoką cenę. Dwa tygodnie przed planowanym zbiorem należy zrezygnować z nawadniania plantacji. Pozwala to na „wejście” główek czosnku w okres spoczynku i dłuższe przechowywanie. Do zbioru należy przystąpić podczas suchej pogody, gdyż po zbiorze pozostawia się czosnek na polu na kilka dni w celu wstępnego suszenia. Dalsze suszenie przeprowadza się w suchych, przewiewnych pomieszczeniach, gdzie również przycina się korzenie na dł. 0,5 cm i szczypior na dł. 2-4 cm. Średni plon czosnku w Polsce kształtuje się w przedziale 9-15 t/ha i zależy od terminu sadzenia, wielkości ząbków oraz warunków glebowo-klimatycznych

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe: grzyby chorobotwórcze, wirusy, bakterie, roztocza i owady szkodliwe oraz chwasty, zwane inaczej agrofagami, występują powszechnie i licznie w uprawach roślin i powodują duże szkody w plonach. Ochrona roślin ma na celu zapobieganie zmniejszaniu się plonów i obniżaniu ich jakości oraz przenoszeniu agrofagów i rozprzestrzenianiu się na pola, na których dotychczas nie występowały.

Integrowana ochrona roślin, obowiązkowa od 2014 roku, stanowi ważną część Integrowanej Produkcji Roślin. Wykorzystuje naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, które wspierane są przez racjonalne stosowanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin oraz 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 pasożyty, a także posługuje się ich introdukcją. Istotą integrowanej ochrony roślin jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka, przy jednoczesnym zachowaniu opłacalności produkcji.

W integrowanej ochronie roślin preferowane są metody niechemiczne: agrotechniczna, biologiczna mechaniczna, a metoda chemiczna powinna stanowić ich uzupełnienie. Ochrona chemiczna przed agrofagami powinna być prowadzona zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin (DPOR), co wynika m. in. z odpowiednich dyrektyw Unii Europejskiej (np. Dyrektywa 2009/128/WE) z 21 października 2009 roku) i ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin (Dz.U. z 2022 r. poz. 824). Środki ochrony roślin rejestrowane obecnie w uprawach warzyw poddawane są dokładnym badaniom, zgodnie z zasadami określonymi przez Unię Europejską. Rygorystyczne wymagania w zakresie jakości środków, ich toksykologii oraz wpływu na rośliny uprawne i środowisko zapewniają, że zalecane środki nie stanowią zagrożenia dla środowiska przyrodniczego, użytkownika i konsumenta, pod warunkiem właściwego ich stosowania. W integrowanej ochronie przed agrofagami należy przestrzegać następujących zasad:

- Potrzebę wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin należy określać na podstawie identyfikacji agrofagów i nasilenia ich występowania, progów szkodliwości, a także sygnalizacji pojawu szkodników, chorób i prognozowania występowania chwastów.
- **Do zwalczania chorób czosnku należy przystąpić tylko po stwierdzeniu ryzyka wystąpienia infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych.**
- Należy stosować środki dopuszczone do stosowania w systemie Integrowanej Produkcji Roślin, zwłaszcza środki o krótkim okresie karencji, krótko zalegające w glebie, ulegające szybkiemu rozkładowi, o jak najmniejszym negatywnym wpływie na roślinę uprawną, glebę i organizmy pożyteczne.
- Zawsze stosować środki dopuszczone do stosowania w danej roślinie i przeznaczone do zwalczania określonego agrofaga, przestrzegać zalecanych dawek, terminu i sposobu stosowania podanego w etykiecie dołączonej do każdego opakowania środka. Przed zabiegiem producent zobowiązany jest zapoznać się z etykietą stosowanego środka.
- Środki zalecane do ochrony czosnku zamieszczone są w Programie ochrony czosnku, opracowywanym w Instytucie Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach, a także w zaleceniach Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu.
- Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.
- Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w warunkach jak najbardziej optymalnych, w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, a jednocześnie zmniejszać dawki i ograniczać ich zużycie.
- Należy ograniczać zużycie środków ochrony roślin, m.in. poprzez precyzyjne stosowanie tylko w miejscach występowania organizmu szkodliwego, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej, stosowanie środków metodą dawek dzielonych, dostosowanie dawek do faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów oraz warunków glebowych.
- Nasilenie występowania agrofagów, zwłaszcza na dużych plantacjach, może rozkładać się nierównomiernie, dlatego też zabieg można niekiedy wykonać tylko na obszarze występowania agrofaga, na obrzeżach lub wybranych fragmentach pola. Ponadto w niektórych latach część agrofagów nie występuje, lub pojawia się w nasileniu nie wymagającym zwalczania.
- Należy wykorzystywać mapowanie pól nowoczesnymi metodami (zdjęcia lotnicze lub z dronów) do określania objawów uszkodzeń np. przez szkodniki czy choroby, rozmieszczenia chwastów na plantacji, do wykonywania zabiegów tylko tam gdzie jest to konieczne.
- **Należy usuwać i niszczyć rośliny z objawami porażenia przez patogeny i szkodniki oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych (deformacje, objawy gnicia) w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin.**
- Środki ochrony roślin różnią się między sobą długością okresu działania i zalegania w glebie i środowisku. Należy to uwzględniać przy planowaniu roślin następczych, uprawianych zarówno po pełnym okresie uprawy, jak i w przypadku wcześniejszej

likwidacji plantacji, na skutek szkód zimowych, zniszczenia roślin przez choroby czy szkodniki i in.

- **Należy przemiennie stosować środki o różnych mechanizmach działania**, aby zapobiegać zjawisku uodporniania się organizmów szkodliwych na zawarte w nich substancja czynne. Przemiennie stosowanie środków wynika z konieczności zachowania bioróżnorodności i ochrony środowiska. **Powinno się pamiętać, aby do programów ochrony przed szkodnikami i patogenami czosnku wprowadzać zarejestrowane środki niechemiczne (przynajmniej jeden z przeprowadzonych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem).**
- Dopuszczone do IP środki ochrony stosować profilaktycznie lub z chwilą wystąpienia pierwszych objawów chorobowych.
- Działanie środków ochrony roślin na organizmy szkodliwe i rośliny uprawne zależy od występujących agrofagów, gatunków uprawianych roślin i ich faz rozwojowych, warunków glebowych i klimatycznych.
- Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, natomiast niektóre środki owadobójcze mogą działać gorzej, lub powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Poleca się opryskiwać plantacje podczas bezdeszczowej i bezwietrznej pogody, gdy temperatura powietrza wynosi 10-20°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem (gdy rośliny są w pełnym turgorze) lub w godzinach popołudniowych.
- Zabiegi chemiczne należy wykonywać opryskiwaczami zapewniającymi dokładne pokrycie opryskiwanej powierzchni kroplami cieczy użytkowej. Herbicydy stosować opryskiwaczami zaopatrzonymi w niskociśnieniowe, szczelinowe rozpylacze płaskostrumieniowe, natomiast do fungicydów, insektycydów i innych środków mogą być stosowane rozpylacze wirowe.
- Ciecz użytkową należy przygotować w ilości koniecznej do opryskiwania planowanej powierzchni, najlepiej bezpośrednio przed zabiegiem. W razie przerwy w opryskiwaniu, przed przystąpieniem do zabiegu ciecz użytkową należy dobrze wymieszać za pomocą mieszadła.
- Resztki cieczy użytkowej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na powierzchni, na której przeprowadzono zabieg lub poddać unieszkodliwieniu, z wykorzystaniem rozwiązań technicznych zapewniających biologiczną degradację substancji czynnych środków ochrony roślin (np. biobet).
- Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, najlepiej specjalnymi środkami przeznaczonymi do tego celu.
- Opróżnione opakowania należy przepłukać trzykrotnie wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza.
- Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne wpisane do rejestru przez wojewódzkiego inspektora ochrony roślin i nasiennictwa. W czasie przygotowywania środków i podczas wykonywania zabiegów trzeba przestrzegać przepisów BHP, używając odpowiedniego ubrania ochronnego.

- Przed zastosowaniem środka należy poinformować o tym fakcie wszystkie zainteresowane strony, które mogą być narażone na znoszenie cieczy użytkowej i które zwróciły się o taką informację.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Informacje z zakresu ochrony roślin i doboru odmian, w tym metodyki integrowanej ochrony warzyw przed organizmami szkodliwymi oraz informacje o dostępnych systemach wspomagania decyzji w ochronie, zamieszczane są na następujących stronach internetowych:

www.gov.pl/web/rolnictwo – Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi,

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

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

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

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

www.agrofagi.com.pl – Platforma Sygnalizacji Agrofagów - Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy w Poznaniu

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych czosnku

Technologia uprawy czosnku obejmuje szereg zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, które w różnym stopniu wpływają na organizmy szkodliwe. Czosnek rozmnaża się głównie wegetatywnie, przeważnie z materiałów nieselekcjonowanych i nieodwirusowanych, często zasiedlonych przez choroby grzybowe i nicienie, dlatego też plony i jakość czosnku na większości plantacji w Polsce są niskie. Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach czosnku można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienie jej mechanizmów obronnych, zwiększenie odporności na patogeny, ułatwienie roślinom konkurencji z chwastami, a także zwiększenie liczebności organizmów pożytecznych. Profilaktyka pełni bardzo ważną rolę w przeciwdziałaniu wszystkim organizmom szkodliwym. Obejmuje także 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, właściwe terminy sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin. Jednym z ważniejszych elementów profilaktyki jest wykonanie analizy gleby na obecność patogenicznych nicieni, którą należy przeprowadzić przed rozpoczęciem uprawy czosnku. Wykluczenie obecności tych organizmów ma duże znaczenie dla zdrowotności czosnku, musi zostać udokumentowane wynikami badań.

Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych, występujących w uprawach czosnku, wiąże się ze stosowaniem podstawowych zasad higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy następujące zabiegi:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawieniu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy też organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów, czy ich organy wegetatywne, są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić problem w uprawach następczych, np. samosiewy rzepaku, chrzanu.
- Usuwanie z pola resztek roślinnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego, a także szybkie i dokładne przykrycie resztek poźniwnych, umożliwiające rozpoczęcie procesu rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki roślinne są miejscem zimowania wielu szkodników jak również sprzyjają namnażaniu się sprawców chorób w glebie. Szczególne znaczenie ma usuwanie z pola roślin porażonych przez fuzariozę oraz niszczyka zjadliwego.
- Unikanie stosowania źle rozłożonego obornika, w którym mogą znajdować się zdolne do kiełkowania nasiona chwastów oraz różne patogeny roślinne. Nawożenie obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia, gdyż nie wszystkie nasiona chwastów są niszczone w przewodzie pokarmowym zwierząt (np. komosa biała, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, perz właściwy).
- Obornik stosowany jesienią w mniejszym stopniu zachwaszcza pole, w porównaniu do terminu wiosennego, gdyż chwasty niszczone są mechanicznie w trakcie uprawy jesiennej lub wiosennej, a ponadto część siewek chwastów zamiera w okresie zimy. Nawożenie obornikiem i innymi nawozami organicznymi może wpływać na zwiększenie liczebności organizmów pożytecznych.
- Dokładne przykrycie obornika w trakcie orki, dzięki czemu następuje jego szybszy rozkład. Źle przykryty obornik przyciąga niektóre szkodniki, np. śmietki glebowe.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów. Do sporządzenia kompostu nie można używać materiałów porażonych grzybami patogenicznymi, czy zawierających nasiona chwastów. Pryzmę kompostową należy przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodliwe owady (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, sprężyki), nie można też dopuścić do wydania nasion przez chwasty występujące na przymie.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do uprawy i pielęgnacji roślin, aby zapobiegać przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).

- Zapobieganie przedostawaniu się nasion chwastów na plantacje czosnku z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków chwastów, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające czosnek, a ich nektar jest źródłem pokarmu, natomiast nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.
- Systematyczne obserwacje plantacji czosnku i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania.

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla czosnku

Właściwości biologiczne czosnku decydują o jego małej konkurencyjności w stosunku do chwastów oraz dużej wrażliwości na zachwaszczenie. Roślina ta wytwarza wąskie blaszki liściowe i słabo zakrywa powierzchnię gleby przez cały okres wegetacji, dlatego też chwasty mają dobre warunki do intensywnego rozrastania się na plantacji od sadzenia aż do zbioru. Pod uprawę czosnku przeznaczają się gleby żyzniejsze, na których dobrze rozwijają się też chwasty. Czosnek uprawiany jest z jesienno lub wiosennego terminu sadzenia, dlatego też struktura zachwaszczenia, dynamika pojawiania się chwastów i ich szkodliwość różnią się w poszczególnych terminach uprawy. Czosnek ma duże wymagania wodne, dlatego też zagrożenie ze strony chwastów zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zacieniają glebę, co przyczynia się nawet do obniżenia jej temperatury i opóźnienia plonowania.

Źródłem zachwaszczenia pola są nasiona znajdujące się w glebie oraz przenoszone z plantacji sąsiednich, a nawet z położonych w znacznej odległości. W uprawach czosnku występują roczne i wieloletnie gatunki chwastów segetalnych, a dynamika ich pojawiania się i skład gatunkowy zachwaszczenia zależą m.in. od zapasu nasion w glebie, terminu sadzenia, warunków siedliskowych i atmosferycznych. Zasób nasion chwastów na danym polu może ulegać zmianom na skutek przenoszenia z innych pól czy nawet innych rejonów. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria). Dbałość o zapobieganie przenoszeniu nasion ma istotne znaczenie dla wielkości populacji chwastów.

Czosnek jest wytrzymały na niskie temperatury, dlatego też wiosną sadzony jest jak najwcześniej, często jeszcze w marcu. Przy tak wczesnym terminie sadzenia brak jest możliwości wykonania zabiegów odchwaszczających, które niszczyłyby wschodzące chwasty. Po sadzeniu czosnku pojawiają się jednoroczne gatunki chwastów kiełkujące w niskich temperaturach (średnia dobowo 1-5°C), takie jak: komosa biała, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, pokrzywa żegawka, tobołki polne, gorczyca polna, rzodkiew świrzepa, rdest plamisty, rdestówka powojowata, maruna bezwonna, chwasty rumianowate, jasnota różowa, starzec zwyczajny, wiechlina roczna. W późniejszym okresie wegetacji czosnku (koniec kwietnia, maj) często pojawiają się gatunki ciepłolubne, takie jak: żółtlica drobnokwiatowa, szarłat szorstki, chwastnica jednostronna, psianka czarna. Chwasty stanowią

szczególne zagrożenie dla czosnku w pierwszej połowie sezonu wegetacyjnego. W czosnku wiosennym największe straty wywołują chwasty występujące przez okres około 7 tygodni od sadzenia, w tzw. krytycznym okresie konkurencji. Wieloletnie badania wykazały, że w czosnku wiosennym nie odchwaszczanym przez okres 6 tygodni od sadzenia, świeża masa chwastów może wynosić od 2 do ponad 20 t/ha (średnia 8,4 t/ha).

W uprawie z terminu jesiennego czosnek sadi się najczęściej od połowy września do połowy października, a niekiedy nawet do początku listopada. Do nadejścia mrozów czosnek powinien wytworzyć korzenie, ale nie powinien wytworzyć zbyt dużej masy liściowej, gdyż zwiększa to ryzyko przemarzania roślin. Po wysadzeniu czosnku najczęściej pojawiają się ozime i zimujące gatunki chwastów, których część wymarza w czasie zimy, jednak wiosną pojawiają się ponownie. Na jesieni najczęściej pojawiają się takie gatunki chwastów jak: gwiazdnica pospolita, maruna bezwonna, chwasty rumianowate, tasznik pospolity, tobołki polne, jasnoty (różowa i purpurowa), przetaczniki, starzec zwyczajny, chaber bławatek, fiołek polny czy przytulia czepna. Ciepła i długa jesień oraz wilgotna gleba sprzyjają intensywnemu rozwojowi tych chwastów, co skutkuje osłabieniem wzrostu rośliny uprawnej. Czosnek silnie zachwaszczony jesienią jest słabszy i w okresie zimowym może być łatwiej uszkodzony przez mróz. Warunki pogodowe w czasie zimy mają wpływ na przemarzanie chwastów i poziom zachwaszczenia w okresie wiosennym. Okrywa śnieżna w czasie mrozów oraz małe spadki temperatur mogą przyczynić się do dobrego przezimowania wielu gatunków chwastów i wzrostu zachwaszczenia wiosną. Czosnek wcześniej wznawia wegetację, już przy średniej temperaturze dobowej 3-5°C i w tym czasie pojawiają się też chwasty charakterystyczne dla tego okresu: komosa biała, gorczyca polna, rdest plamisty, rdestówka powojowata, pokrzywa żegawka i inne. Gatunki te pojawiają się masowo po wykonaniu zabiegów mechanicznych. W czosnku sadzonym jesienią szkodliwość chwastów ujawnia się już w okresie jesiennym, a także wiosną, po rozpoczęciu wegetacji. Po około 6-7 tygodniach od rozpoczęcia wegetacji czosnku średnia świeża masa chwastów może wynosić ponad 4,5 t/ha.

Wiele gatunków chwastów może pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, od wiosny aż do jesieni, niezależnie od warunków atmosferycznych. Stanowią one podstawowy składnik zachwaszczenia wtórnego, które jest nieco mniej szkodliwe niż zachwaszczenie pierwotne, ale może utrudniać wykonywanie zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom, opóźniać dojrzewanie i pogarszać jakość główek, a także utrudniać zbiór.

Uwaga! Prowadzenie właściwej ochrony przed chwastami wymaga znajomości gatunków chwastów i metod ich zwalczania. **Obowiązkiem każdego producenta IP jest rozpoznawanie gatunków występujących na polu przeznaczonym pod uprawę czosnku i wpisywanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji. Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę czosnku (uprawa wiosenna) lub w roku uprawy (czosnek jesienny), a do właściwego rozpoznawania gatunków można wykorzystać Metodykę Integrowanej Ochrony Czosnku, w której zamieszczone są zdjęcia chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Dla ułatwienia ochrony w uprawach następczych, należy też rozpoznawać gatunki chwastów w czasie uprawy czosnku i zapisywać ich nazwy w Notatniku. Charakterystyki gatunków chwastów występujących w uprawach czosnku, jak również informacje na temat ich szkodliwości, można znaleźć w Metodyce integrowanej**

ochrony czosnku, zamieszczonej na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/95,rosliny-warzywne>

4.1.1. Charakterystyka chwastów występujących w uprawach czosnku

Gatunki dwuliścienne

♦ **Fiołek polny.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–50 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 2500 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 2 lat. Wschodzi przez cały okres wegetacji.

♦ **Gorczyca polna.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 1200 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 10 lat. Wschody od wiosny do jesieni, najczęściej z głębokości 2-4 cm (maksymalna głębokość kiełkowania wynosi 5-6 cm.).

♦ **Gwiazdnica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara, ozima lub dwuletnia, o wysokości 5–40 cm (tworzy łąny). Rozmnaża się przez nasiona a także przez ukorzenianie się w międzywęźlach. Na jednej roślinie dojrzewa kilka/kilkanaście tysięcy nasion zachowujących zdolność kiełkowania przez 20 (do 50) lat. Kiełkuje cały rok, nawet zimą. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5-6 cm.

♦ **Iglica pospolita.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 10-50 cm. Łodyga rozestłana, czasami wzniesiona, szorstko owłosiona, czerwona. Liście nieparzystopierzaste z listkami pierzastowcinanymi 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.

♦ **Jasnota różowa.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–25 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza około 300 nasion (max. kilka tysięcy), które zachowują żywotność w glebie przez 8–9 lat. Kiełkuje od marca do października.

♦ **Komosa biała.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 15–200 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza średnio 3 tys. (do 20 tys.) nasion, które mogą zachować żywotność w glebie przez okres 40 lat. Kiełkuje przez cały okres wegetacji, najsilniej wiosną. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 5 cm.

♦ **Maruna bezwonna.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, w sprzyjających warunkach dwuletnia lub wieloletnia, o wysokości 20–80 cm. 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.

♦ **Pokrzywa żegawka.** Roślina jednoroczna, jara, o 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.

♦ **Przetaczniki.** Rośliny jednoroczne (bluszczowy, perski, polny) i wieloletnie (ożankowy). Niskie - od 5 do 35 cm wysokości (perski do 50 cm). Rozmnażają się przez nasiona (ożankowy rozmnaża się za pomocą kłączy, łodyga też ma możliwość ukorzeniania

się). Siewki przetacznika bluszczykowego i ożankowego ukazują się wiosną i jesienią, a perskiego i polnego od wiosny do jesieni.

♦ **Przytulia czepna.** Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30-150 cm. Rozmnaża się przez nasiona - 1 roślina wytwarza ok. 350–600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.

♦ **Rdestówka powojowata.** Roślina jednoroczna, jara, wijąca się, wysokości od 20 do 100 cm. 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.

♦ **Starzec zwyczajny.** Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągająca wysokość od 10 do 45 cm. 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.

♦ **Szarłat szorstki.** Roślina jednoroczna, jara, o wysokości od 10 do 90 cm. 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, z głębokości gleby do 7 cm.

♦ **Tasznik pospolity.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 5–60 cm. 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.

♦ **Tobolki polne.** Roślina jednoroczna, jara lub ozima, o wysokości 15–45 cm. 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 1 sezonie wegetacyjnym roślina może wytworzyć nawet kilka pokoleń. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 4-5 cm.

♦ **Żółtlica drobnokwiatowa.** Roślina jednoroczna, jara, o krótkim okresie wegetacji (4-6 tygodni), osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. 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 może wydać 2-3 pokolenia.

Gatunki jednoliścienne

♦ **Chwastnica jednostronna.** Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara o wysokości od 30 do 100 cm. 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.

♦ **Perz właściwy.** Roślina wieloletnia, rozłogowa, o wysokości 30 do 150 cm. 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 łącznej długości do 140 m, a średnica opanowanego przez taką roślinę terenu dochodzi do 3-4 m.

♦ **Włośnica zielona.** Roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. Tworzy gęste kępy. Źdźbła są cienkie, podnoszące się, u nasady rozgałęzione, rozszerzające się w górnej części i szorstkie. Liście lancetowate, równowąskie, z niebieskim nalotem, z rzęskami przy pochwach. Górna część blaszki liściowej szorstka. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 3 do 7 tys. ziarniaków (włośnicy sinej od 200 do 1,5 tys.) Wschodzi późną wiosną i latem, z wierzchniej warstwy gleby, gdy temperatura osiągnie minimum 15°C.

Uwaga: Wschody chwastów – w opisach podano okres, w którym rozpoczynają się wschody chwastów. Większość gatunków może wschodzić przez dłuższy okres czasu, niektóre przez cały sezon wegetacyjny, jednak z różną intensywnością.

Tabela 2. Szkodliwość ważniejszych gatunki chwastów w uprawach czosnku

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodziszek (<i>Geranium</i> spp.)	+
Fiołek polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Gorzycza polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+
Jasnota różowa (<i>Lamium amplexicaule</i> L.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	+
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulica czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	+
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	+
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.)	+++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	++
Włośnice (<i>Setaria</i> spp.)	+

(+++) szkodliwość bardzo duża; (++) szkodliwość duża; (+) szkodliwość niska lub chwast o znaczeniu lokalnym

4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie przed chwastami należy uwzględnić takie sposoby zwalczania chwastów, aby w jak największym stopniu ograniczyć stosowanie herbicydów. Podstawowe znaczenie mają metody nie chemiczne, z których profilaktyka i zabiegi agrotechniczne pozwalają na utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie, a zabiegi mechaniczne na skuteczne eliminowanie chwastów z plantacji. Herbicydy powinny stanowić uzupełnienie metod nie chemicznych i należy ją wykorzystywać w ograniczonym zakresie, najlepiej w połączeniu z innymi metodami.

- Plantacje czosnku należy zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Szczególnie istotne jest to dla czosnku sadzonego wiosną, gdyż wczesny termin rozpoczęcia uprawy nie pozwala na ograniczenie zachwaszczenia zabiegami mechanicznymi.
- Czosnek, zwłaszcza jesienny, najlepiej uprawiać po przedplonach wcześniej schodzących z pola, po których jest dużo czasu na niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi, w zespole uprawek późniejszych.
- Pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. skrzyp polny, powój polny, rzepicha leśna, rdest ziemnowodny i in.) nie należy przeznaczать pod uprawę czosnku, gdyż nie ma możliwości chemicznego zniszczenia tych gatunków w trakcie uprawy. Szczególne zagrożenie stanowi skrzyp polny, gdyż chwast ten korzeni się głęboko, a jego kłącza przerastają glebę na głębokość 1-2 m. Na polach zachwaszczonych tym gatunkiem nie należy wykonywać głęboszowania, gdyż zabieg ten pobudza skrzyp i inne chwasty wieloletnie do silnego rozmnażania się.
- Nie należy uprawiać czosnku po rzepaku, gdyż samosiewy tej rośliny są trudne do zwalczania zalecanymi herbicydami. W pierwszym roku po uprawie rzepaku samosiewy mogą pojawiać się w dużym nasileniu i mogą być nawet groźniejsze od chwastów właściwych. Osypane w czasie zbioru nasiona zachowują w glebie zdolność kiełkowania przez długi okres i mogą zachwaszczać czosnek nawet po kilku latach od uprawy rzepaku.
- Przed sadzeniem czosnku jesiennego na glebach przesuszonych należy wykonywać tylko niezbędne zabiegi uprawowe, aby nie doprowadzić do rozpylenia gleby i pogorszenia jej struktury. Dobrym sposobem ograniczania zachwaszczenia jest deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonanie bronowania lub zastosowanie agregatu uprawowego, które niszczą kiełki nasion i siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.
- Nie należy dopuścić do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych, a kwitnące chwasty wabią szkodniki.
- Do sadzenia ząbków czosnku należy używać zdrowego, zaprawionego materiału wysadkowego, wolnego od chorób i wirusów oraz nasion chwastów.
- Przed uprawą czosnku wiosennego zalecana jest uprawa mieszanek w plonie głównym, międzyplonów lub poplonów ścierniskowych na przyoranie (nawozy zielone), złożonych z takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka, gdyż wpływają one na zmniejszanie potencjalnego zachwaszczenia.

Uwaga! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację czosnku, należy **obowiązkowo wykaszać należące do tego samego gospodarstwa, nieuprawiane tereny wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku** (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia).

4.3. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie czosnku

Zabiegi mechaniczne, wykonywane w okresie poprzedzającym sadzenie czosnku, służą do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczą siewki chwastów i wpływają na zmniejszenie zawartości ich nasion w glebie. W czosnku sadzonym jesienią, po wczesnie zbieranym przedplonie, zabiegi te mogą być szeroko wykorzystywane do ograniczania zachwaszczenia, gdyż jest wówczas wystarczająco dużo czasu na wykonanie zabiegów uprawowych, po których można dopuścić do kiełkowania i wschodów chwastów, a następnie zniszczyć je powtórными zabiegami mechanicznymi. W gospodarstwach wyposażonych w deszczownie przed mechaniczną uprawą gleby można dodatkowo przeprowadzić deszczowanie pola, aby przyspieszyć wschody chwastów, a następnie po około 7-10 dniach przygotować glebę do sadzenia przy użyciu agregatu uprawowego lub innych dostępnych narzędzi. Zabieg ten powinien być wykonany płytko, aby nie wyciągać nasion chwastów z głębszych warstw do górnej warstwy gleby. W czosnku sadzonym wiosną można wykonać jedynie zabiegi uprawowe, które służą do przygotowania gleby do sadzenia, natomiast niemożliwe jest wykonanie mechanicznych zabiegów niszczących chwasty.

Zabiegi mechaniczne wykonywane w trakcie uprawy czosnku umożliwiają utrzymanie zachwaszczenia na niskim poziomie, jednak praktyka pokazuje, że powinny one stanowić uzupełnienie herbicydów stosowanych po sadzeniu lub wcześniej po wschodach czosnku. Do mechanicznego odchwaszczania międzyrzędzi w uprawie czosnku mogą być wykorzystywane narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Narzędzia te mogą niszczyć chwasty w pobliżu rzędów rośliny uprawnej, a szerokość odchwaszczanego pasa zależy od rodzaju elementów pielących, w jakie wyposażony jest pielnik oraz od dokładności wykonania zabiegu. Zastosowanie narzędzi biernych wymaga jednak uzupełniającego pielienia ręcznego w rzędach roślin. Nowe rozwiązania techniczne stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi do pielienia dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Nowoczesne pielniki, zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących, 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). Pielniki wyposażone w elementy palcowe i torsyjne powinny być stosowane w 2-3 tygodnie po wschodach czosnku, natomiast w okresie późniejszym bardziej przydatne są pielniki złożone z tradycyjnych elementów, pracujących w międzyrzędziach oraz elementów torsyjnych, które w niewielkim stopniu uszkadzają rośliny czosnku. Obecnie projektowane są także nowe pielniki, które wykorzystują systemy elektroniczne i zdalnego sterowania. Dzięki nowoczesnym rozwiązaniom technicznym uszkodzenia roślin podczas mechanicznego odchwaszczania są

niewielkie, dlatego też rola tych zabiegów jest coraz większa i w coraz większym stopniu zastępują herbicydy. Zasady wykonywania zabiegów mechanicznych w uprawie czosnku:

- Ze względu na dużą wrażliwość czosnku na konkurencję chwastów, odchwaszczanie powinno być przeprowadzane kilkakrotnie, gdy tylko pojawią się chwasty. Na małych plantacjach często wykonuje się pielenie ręczne, natomiast na większych powierzchniach uprawy chwasty usuwa się mechanicznie, dodatkowo wykonując zabiegi ręczne.
- Rozstawa rzędów czosnku powinna być dostosowana do rozstawu kół ciągnika i tak dobrana, aby umożliwić efektywną pracę elementów roboczych narzędzi pielących. Rzędy czosnku wyznacza się przeważnie, co 30–40 cm. Na małych powierzchniach ząbki sadzi się często w rozstawie rzędów 20–25 cm i odchwaszcza ręcznie.
- Zabiegi mechaniczne należy wykonywać po wschodach czosnku i po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. Pierwszy zabieg powinien być wykonany, gdy chwasty wytworzą liścienie do 2-4 liści, a kolejne w zależności od tempa ponownych wschodów chwastów. Zabiegi te często wymagają uzupełnienia pieleniem ręcznym.
- Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W czosnku sadzonym jesienią może zachodzić potrzeba wykonania łącznie 3-4 zabiegów w ciągu całego okresu wegetacji. Przy małym zachwaszczeniu można pominąć zabieg wykonywany jesienią i wcześniej rozpocząć zabiegi wiosenne. Dla tego terminu sadzenia istotne jest wykonanie pierwszego odchwaszczania wiosennego jak najwcześniej, aby zniszczyć chwasty, które przetrwały.
- W czosnku sadzonym wiosną zwykle zachodzi potrzeba wykonania 2-3 zabiegów mechanicznych, a przy małym zachwaszczeniu mogą wystarczyć 1-2 zabiegi, uzupełnione pieleniem ręcznym.
- Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość (zwykle 2-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Każda kolejna uprawka międzyrzędowa nie powinna być wykonywana głębiej niż poprzednia. Zabiegi wykonywane zbyt głęboko są energochłonne, mogą uszkadzać system korzeniowy czosnku 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 1-2 zabiegów. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

4.4. Termiczne zwalczanie chwastów

Chwasty w czosnku można też zwalczać pielnikami płomieniowymi (gazowymi), które spalając gaz propan z butli umieszczonych na pielniku, wytwarzają płomień powodujące wypalanie chwastów. Zabieg taki można wykonać na całej powierzchni pola lub w miejscach przewidywanych rzędów roślin, bezpośrednio przed wschodami czosnku, po wschodach chwastów. Możliwe jest też wypalanie chwastów w międzyrzędziach, najlepiej wypalaczami

zaopatrzonymi w osłony chroniące rośliny przed wysoką temperaturą, ale wówczas należy wykonać uzupełniające pielenie ręczne. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, jednak zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesunęło następne odchwaszczenie o około 2, czasami do 3 tygodni. Wypalanie chwastów jest dość kosztowne, polecane głównie w uprawach ekologicznych. Bardziej opłacalne są zabiegi mechaniczne.

4.5. Zastosowanie ściółek w uprawach czosnku

Zachwaszczenie w uprawach czosnku można ograniczać poprzez ściółkowanie gleby materiałami nieprzepuszczającymi światła - czarną folią polietylenową lub czarną włókniną polipropylenową, a także materiałami organicznymi takimi jak: torf, kora, rozdrobniona słoma. Ściółki ograniczają dostęp światła do gleby i tworzą fizyczną barierę uniemożliwiającą kiełkowanie i wschody chwastów. Mają też pozytywny wpływ na mikroklimat w strefie systemu korzeniowego, gdyż zmniejszają parowanie gleby i wymywanie składników pokarmowych, chronią glebę przed zaskorupianiem, poprawiają stosunki wodno-powietrzne w glebie, powodują zwiększenie temperatury gleby oraz przyspieszenie i zwiększenie plonowania. Ściółki z folii czy włókniny rozkłada się przed sadzeniem, a w wycięte w odpowiedniej rozstawie otwory sadi ząbki czosnku. Ściółkowanie materiałami organicznymi wykonuje się po wschodach roślin czosnku, najlepiej po zniszczeniu chwastów, które zdążyły już powschodzić.

Ściółkowanie czarną folią czy włókniną dobrze chroni przed chwastami, jednak w nacięciach, obok roślin, mogą pojawiać się niewielkie ilości chwastów, które można łatwo usunąć ręcznie. Chwasty między pasami włókniny czy folii trzeba niszczyć mechanicznie, ręcznie lub chemicznie przy użyciu opryskiwacza z osłoną, chroniącą przed zanoszeniem kropel cieczy użytkowej na młode rośliny czosnku. Wadą ściółek jest ich wysoki koszt oraz konieczność usuwania z pola po uprawie, gdyż resztki mogą długo zalegać w środowisku. Chwasty mogą też przerastać przez ściółki organiczne, jednak stopień zachwaszczenia w czosnku ściółkowanym jest znacznie mniejszy. Alternatywą dla ściółek tradycyjnych jest ściółkowanie folią biodegradowalną, która nie musi być usuwana z pola po uprawie, gdyż po przyoraniu, ulega w glebie biodegradacji. Ściółkowanie zalecane jest głównie w uprawach ekologicznych.

4.6. Chemiczna ochrona czosnku przed chwastami

Ochrona czosnku przed chwastami powinna opierać się na właściwej profilaktyce, przestrzeganiu zaleceń agrotechnicznych i wykorzystaniu innych metod niechemicznych, a stosowanie herbicydów powinno być zalecane przy braku możliwości skutecznego niszczenia chwastów innymi metodami. W uprawach czosnku jesiennego i wiosennego zwalczanie chwastów najlepiej rozpoczynać bezpośrednio po posadzeniu ząbków. Przed sadzeniem czosnku w terminie jesiennym często występują okresowe susze, które mogą osłabiać działanie herbicydów. W czosnku wiosennym w okresie sadzenia ząbków jest z reguły wyższa wilgotność gleby, co sprzyja dobremu działaniu herbicydów.

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinom uprawnym wiąże się z podejmowaniem decyzji o wykonaniu zabiegu środkiem ochrony roślin. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np.

liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring, prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. **Monitoring** to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Prowadzenie monitoringu wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji. Monitoring umożliwia podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegu i optymalnym terminie jego wykonania, po uwzględnieniu warunków atmosferycznych.

Zwalczanie chwastów wieloletnich przed uprawą czosnku

Duże zagrożenie dla upraw czosnku stanowią chwasty wieloletnie, które mogą się szybko rozwijać na skutek małej konkurencji rośliny uprawnej. Zalecane herbicydy nie niszczą tych chwastów, jedynie perz właściwy może być niszczoney graminiocydami. Aby ograniczyć występowanie chwastów wieloletnich należy przestrzegać zasad prawidłowej agrotechniki w całym zmianowaniu i przeprowadzać zabiegi zmniejszające nasilenie ich występowania. Chwasty wieloletnie, występujące na polu przeznaczonym pod uprawę czosnku, należy niszczyć po zbiorze przedplonu, wykorzystując herbicydy.

W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać odpowiedni adiuwant.

Zasady doboru herbicydów i terminy ich stosowania w uprawie czosnku

Użycie środka ochrony roślin nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska. Dobór herbicydów i ich dawek przeznaczonych do odchwaszczania czosnku zależy m.in. od stanu zachwaszczenia pola oraz faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów, dlatego też jednym z podstawowych obowiązków producenta jest **rozpoznanie gatunków chwastów** na polu przeznaczonym pod uprawę czosnku, w roku poprzedzającym jego uprawę i wpisanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji. Przestrzeganie zaleceń stosowania takich jak: wysokość dawki, termin stosowania, odpowiednie fazy rozwojowe rośliny uprawnej i chwastów, techniczne uwarunkowania wykonania zabiegu i in. decydują o bezpieczeństwie zabiegów herbicydami. Skuteczność herbicydów zależy w dużej mierze od warunków glebowo-klimatycznych.

HERBICYDY 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

Zasady doboru herbicydów w uprawie czosnku:

- Należy stosować herbicydy zarejestrowane i dopuszczone do odchwaszczania, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w etykiecie środka.

- 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. Na niektórych typach gleb, zawierających duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowych jest słaba lub brak efektów działania.
- 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.
- Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych - w glebie o niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikanie środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściu.
- 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. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków.
- Herbicydy należy stosować w fazach największej wrażliwości chwastów oraz starannie dostosować ich dawki do warunków glebowych. Lepszą skuteczność i oszczędniejsze zużycie niektórych środków można uzyskać przez dodatek do cieczy użytkowej adiuwantów (środków wspomagających).
- Nierównomierne lub placowe zachwaszczenie pola przez niektóre gatunki chwastów, np. perz właściwy, ostrożeń polny sprawia, że zabieg herbicydem może być wykonywany tylko na obszarze występowania chwastów lub środek może być stosowany miejscowo.
- Przy stosowaniu graminicydów należy zwrócić uwagę na długość okresów karencji, zwłaszcza w odmianach o krótszym okresie wegetacji.
- Długość okresu działania herbicydów i utrzymywania się w środowisku należy brać pod uwagę przy układaniu zmianowania i planowaniu upraw następczych.

W uprawach czosnku możliwe jest stosowanie herbicydów bezpośrednio po sadzeniu i po wschodach. Najważniejsze są zabiegi herbicydami wykonywane bezpośrednio po sadzeniu ząbków czosnku, gdyż zapobiegają konkurencji chwastów od początku wegetacji.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Podjęcie decyzji o potrzebie wykonania zabiegu środkiem ochrony roślin i optymalnym terminie jego wykonania, powinno opierać się na sygnalizacji pojawu agrofagów, z uwzględnieniem warunków atmosferycznych. W uprawach czosnku należy systematycznie prowadzić obserwacje pojawiania się agrofagów w roku uprawy, a także korzystać z obserwacji wykonanych w roku poprzednim – dotyczy to zwłaszcza chwastów. Wybór herbicydu musi być dokonany z listy środków zalecanych do Integrowanej Produkcji Roślin. Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

4.7. Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

Przy wyborze stanowiska pod uprawę czosnku należy zwrócić uwagę na działanie następcze herbicydów stosowanych w przedplonach. Herbicydy różnią się między sobą długością okresu działania i utrzymywania się w glebie i w przypadku długiego okresu zalegania tych środków mogą mieć negatywny wpływ na czosnek. Po zastosowaniu mieszanin herbicydów należy przestrzegać zaleceń następstwa roślin dla środków wchodzących w skład mieszaniny. Uprawę czosnku po przedplonach odchwaszczanych środkami niestanowiącymi zagrożenia dla tej rośliny powinno jednak poprzedzić wykonanie orki średniej lub głębokiej.

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

W integrowanej uprawie czosnku, integrowana ochrona będzie w dalszym stopniu polegała na racjonalnym stosowaniu konwencjonalnych środków ochrony roślin w zwalczaniu najważniejszych agrofagów oraz stosowaniu podstawowych zasad agrotechnicznych, przede wszystkim czosnek przeznaczony do sadzenia/siewu powinien być wolny od agrofagów, zwłaszcza chorób pochodzenia wirusowego i grzybowego oraz nicieni. Lista fungicydów dopuszczonych do stosowania w ochronie czosnku jest bardzo ograniczona, lecz uwzględnia zwalczanie wszystkich, aktualnie występujących chorób pochodzenia infekcyjnego. Uzyskanie efektywnej ochrony gwarantuje przestrzeganie niżej przedstawionych kryteriów. Ochronę chemiczną w systemie integrowanej uprawy trzeba prowadzić w myśl zasady „tak dużo, jak to jest niezbędne, ale tak mało, jak to jest możliwe”.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w-taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące

stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

5.1. Niechemiczne metody ograniczania chorób czosnku

5.1.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Najwięcej chorób występuje w rejonach skoncentrowanej uprawy czosnku i w gospodarstwach nie przestrzegających zasad zmianowania. Niewskazana jest lokalizacja plantacji czosnku w bliskim sąsiedztwie upraw innych gatunków roślin cebulowych, zwłaszcza plantacji nasiennych cebuli i cebuli uprawianej z dymki.

Zmianowanie. Wybór stanowiska, przedplonu i prawidłowe zmianowanie stanowi podstawę integrowanej ochrony czosnku przed chorobami, szkodnikami i chwastami. Ze względów fitosanitarnych czosnek nie powinien być uprawiany po sobie ani po innych warzywach cebulowych takich jak: cebula, por, szczypiorek czy siedmiolatka, na tym samym polu nie częściej niż co 4 lata. Uprawa zaś czosnku w monokulturze prowadzi do niebezpieczeństwa nagromadzenia się w glebie groźnych chorób i szkodników, a zwłaszcza białej zgnilizny, fuzariozy i nicieni.

Nawożenie. Nawożenie obornikiem lub innymi nawozami organicznymi ogranicza występowanie wielu chorób czosnku pochodzenia glebowego powodowanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Pyrenochaeta*, sprawcy korkowatości korzeni czosnku (rózowienia korzeni).

5.1.2. Metoda hodowlana

W szczególny sposób powinna być traktowana hodowla, selekcja odpornościowa czosnku na choroby pochodzenia wirusowego. W uprawach czosnku mamy często do czynienia z kompleksem różnych rodzajów wirusów jednocześnie na danej plantacji, a nawet tej samej roślinie.

5.1.3. Metoda biologiczna

W ochronie integrowanej ważne jest unikanie niszczenia organizmów pożytecznych będących na lub w otoczeniu naszego pola. Należą do nich grzyby: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp., *Coniothyrium minitans* i bakteria - *Bacillus subtilis* i inne.

5.2. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

Jedną z metod w ochronie przed chorobami warzyw przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu ochrony przed patogenami jest sygnalizacja pojawu zarodników rejestrowanych za pomocą specjalistycznej aparatury. W przypadku uprawy czosnku nie ma potrzeby takiej sygnalizacji, ponieważ nie występuje mączniak rzekomy. W uprawie czosnku podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin jest częsta i dokładna lustracja roślin na plantacji

i poprawne określenie na podstawie pierwszych symptomów choroby w oparciu o dostępne metodyki, w których zawarte są opisy i barwne fotografie. Obowiązkowe są przynajmniej cotygodniowe lustracje plantacji czosnku, potwierdzone w Notatniku Integrowanej Produkcji, na obecność chorób: różowa zgnilizna korzeni, fuzaryjne gnicie piętki czosnku, biała zgnilizna cebuli oraz mączniak prawdziwy. Trafna diagnoza oraz właściwie i terminowo wykonane zabiegi ochronne z zachowaniem okresów karencji decydują o uzyskaniu wysokiego i dobrej jakości plonu handlowego czosnku, bezpiecznego dla konsumenta.

5.3. Zaprawianie ząbków czosnku

Przedsięwzięcie zaprawianie ząbków czosnku stanowi podstawowe ogniwo w integrowanej ochronie czosnku ze względu na znikome ilości użytego środka ochrony na jednostkę powierzchni uprawy. Ząbki czosnku niezależnie od terminu uprawy, przed sadzeniem/siewem trzeba zaprawić przeciwko chorobom zaprawą nasienną zgodnie z aktualnym programem ochrony czosnku.

5.4. Opis chorób czosnku i ich sprawców

5.4.1. Żółta pasiastość czosnku

Chorobę wywołuje kompleks wirusa A czosnku (*Garlic virus A*, GarV-A), wirusa B czosnku (*Garlic virus B*, GarV-B), wirusa C czosnku (*Garlic virus C*, GarV-C), wirusa D czosnku (*Garlic virus D*, GarV-D), wirusa E czosnku (*Garlic virus E*, GarV-E) i wirusa X czosnku (*Garlic virus X*, GarV-X).

Biologia i przenoszenie. Allexiwirusy porażają w naturze jedynie rośliny należące do rodzaju *Allium*. Rośliny czosnku porażone są zawsze przez zespół kilku allexiwirusów, co znacznie utrudnia diagnostykę powodowanych przez nie chorób. Głównym źródłem tych patogenów w czosnku jest porażony materiał rozmnożeniowy. Ponadto, w okresie wegetacji i podczas przechowywania czosnku, mogą być one przenoszone przez przebarwacza czosnkowego (*Aceria tulipae*).

Objawy. Symptomy pojawiające się w sezonie wegetacyjnym zależą od liczby izolatów oraz gatunku wirusa. Rośliny porażone przez allexiwirusy mają zahamowany wzrost, a na liściach pojawia się mozaika, żółta smugowatość lub żółta pasiastość.

Szkodliwość. Obecność allexiwirusów w roślinach czosnku jest przyczyną obniżenia plonu główek, zwłaszcza ich ciężaru (od 14 do 32%) i zmniejszenia średnicy (od 6 do 11%).

Szkodliwość tych wirusów wyraźnie zwiększa się, gdy czosnek porażony jest równocześnie przez inne wirusy (25-43%).

5.4.2. Mozaika czosnku

Chorobę wywołuje kompleks wirusa żółtej karłowatości cebuli (*Onion yellow dwarf virus*, OYDV) i wirusa żółtej pasiastości pora (*Leek yellow stripe virus*, LYSV).

Biologia i przenoszenie. Potywirusy występujące na czosnku są patogenami porażającymi liczne gatunki roślin warzywnych i ozdobnych. Wirusy te kumulują się w główkach czosnku i są rozprzestrzeniane podczas rozmnażania wegetatywnego. W sezonie wegetacyjnym są przenoszone przez mszyce, głównie mszycę wielożerną - *Myzus (Sciamyzus) ascalonicus*.

Objawy. Pierwsze objawy chorobowe pojawiają się już na początku sezonu wegetacyjnego i mają postać żółtych pasków u podstawy pierwszych liści. W miarę wzrostu roślin, choroba postępuje - żółta mozaika rozprzestrzenia się na całej powierzchni liścia i prowadzi do całkowitego żółknięcia roślin. Niekiedy liście są dodatkowo skręcone i spłaszczone. Rośliny porażone przez te wirusy mają zahamowany wzrost a wytworzone przez nie główki są znacznie mniejsze.

Szkodliwość. Szacuje się, iż ok. 60% czosnku uprawianego w Polsce jest porażone przez potywirusy. Patogeny te przyczyniają się do redukcji masy główek o 25-75%. Choroby wirusowe czosnku możliwe są do wyeliminowania metodą hodowli odpornościowej oraz przez odwirusowanie materiału rozmnożeniowego metodą kultur merystematycznych.

5.4.3. Bakterioza czosnku - *Burkholderia cepacia* (Palleroni et Holmes) Burkholder i in.) *Burkholderia gladioli* pv. *allicola* (Burkholder) i in.

Biologia. Bakteriozy stanowią w ostatnich latach poważne zagrożenie, głównie w uprawach cebuli i także czosnku. Bakterie wnikają najczęściej przez niezaschniętą szyjkę czosnku, wszelkie zranienia i uszkodzenia mechaniczne, np. po gradobiciu, ulewnych deszczach, a także poprzez mechaniczne uszkodzenia powstałe podczas prac pielęgnacyjnych oraz podczas zbioru i obcinania liści. Chorobotwórcze bakterie przenoszone są także przez owady na drodze forezji. Do infekcji dochodzi w szerokim zakresie temperatury 4-27°C (optimum 21-26°C) i w warunkach wysokiej wilgotności powietrza, zarówno w okresie wegetacji jak i przechowywania (95-100%).

Uszkodzenia i objawy. Praktycznie, krytycznym okresem zakażenia roślin tymi bakteriami jest przełom lipca i sierpnia, bezpośrednio przed zasychaniem liści. Do zakażenia bakteryjnego czosnku dochodzi najczęściej w okresie wegetacji czosnku, lecz objawy chorobowe bywają widoczne dopiero w okresie przedzbiorczym i w trakcie przechowywania.

W zależności od rodzaju bakterii objawy choroby mogą być różne:

- miękka zgnilizna czosnku w okolicy szyjki;
- wodnistość i gnicie pojedynczych ząbków i stopniowe ich zasychanie;
- śluzowata zgnilizna z żółtym zabarwieniem wewnętrznych ząbków czosnku.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia choroby należy prowadzić od połowy lipca do okresu zbioru - od początku tworzenia zgrubień (skala BBCH 4/45 - 49) na 50 roślinach wybranych na polu losowo i oceniać według 6-stopniowej skali porażenia:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. **Do wysiewu/sadzenia stosować materiał wysadkowy kategorii kwalifikowany lub standard.** Występowaniu choroby sprzyjają tzw. grube i niezaschnięte przed zbiorem szyjki główki. Ochrona czosnku przed bakteriozą polega głównie na profilaktyce. Zaleca się kilkuletnią przerwę w uprawie czosnku na tym samym polu. Należy unikać stanowisk podmokłych i źle zmeliorowanych. Główki przed zbiorem i obcinaniem liści powinny być dobrze zaszuszone. Do długotrwałego przechowywania nie

należy przeznaczać główek niedojrzałych, z niezaschniętą i grubą szyjką. Nie należy zbyt krótko obcinać liści u nasady główki. Po zbiorze, główki dosuszać w możliwie krótkim czasie i w temperaturze nieprzekraczającej 30°C. Do przechowywania przeznaczać tylko zdrowe, nieuszkodzone mechanicznie główki. W okresach bezpośredniego zagrożenia czosnku bakteriozami należy opryskiwać plantacje 1-2 krotnie co 7 dni środkami ograniczającymi bakteriozy zgodnie z programem ochrony czosnku. Zabieg ten należy stosować w okresach po gradobiciu lub ulewnych opadach deszczu w okresie załamywania się liści.

5.4.4. Fuzaryjna zgnilizna czosnku - *Fusarium oxysporum* f.sp.*cepae*

Biologia. Sprawca choroby to szeroko rozpowszechniony patogen glebowy. Zarodnikowanie konidialne tego strzępczaka obejmuje mikro- i makrokonidia. Mikrokonidia tworzą się na pojedynczych krótkich trzonkach, wyrastających bocznie ze strzępek grzybni, i gromadzą się w pozornych główkach na zakończeniach trzonków. Makrokonidia powstają na złożonych i rozgałęzionych trzonkach ułożonych pojedynczo lub zebranych w sporodochia. Sierpowate makrokonidia podzielone są przegrodami poprzecznymi.

Uszkodzenia i objawy. Grzyb poraża rośliny już w okresie kiełkowania nasion i młodej fazie wzrostu czosnku powodując żółknięcie liści, a następnie placowe zamieranie roślin. Objawy przypominają uszkodzenia powodowane przez niszczyka zjadliwego. Patogen może atakować rośliny w starszej fazie wzrostu, podczas pełni okresu wegetacji i w okresie przedzbiorczym. Wówczas choroba może ujawnić się dopiero w okresie przechowywania. Porażone czosnki pokryte są brunatnymi lekko zapadającymi się plamami, na których widoczne są różowe lub beżowe sporodochia grzyba. Zainfekowane czosnki gniją. Korzenie przebarwiają się na kolor brunatno – różowy. Fuzarioza czosnku jest jedną z najgroźniejszych chorób tej rośliny. Infekcja roślin może zachodzić w szerokim zakresie temperatury, tj. od 13° do 30°C (przy optimum 27°C). Źródłem pierwotnej infekcji może być zakażony czosnek wysadkowy, nasiona, a także woda i gleba. Rośliny mogą zostać porażone bezpośrednio przez patogen na dowolnym etapie rozwoju, jednak uszkodzenie korzenia, piętki przez śmietkę cebulanę zwiększa skalę występowania choroby. Grzyb może bytować w glebie nawet kilka lat w postaci chlamydospor. Do rozprzestrzeniania się grzyba dochodzi często wskutek przenoszenia zakażonej gleby na powierzchni urządzeń rolniczych, a także za pośrednictwem wody do podlewania lub porażonych sadzonek. Zarodniki grzyba przenoszone są przez wiatr i owady.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy fuzariozy czosnku pojawiają się na czosnku już w okresie kiełkowania ząbków czosnku (skala BBCH 09) i mogą występować aż do okresu zbioru czosnku i w czasie przechowania. Ocenę porażenia należy przeprowadzić na 100 wybranych losowo główkach czosnku przed wysadzeniem w pole.

Terminy zabiegów, próg szkodliwości. **Należy wysiewać/sadzić materiał wysadkowy kategorii kwalifikowany lub standard**, do podłoża wolnego od patogenów. W celu ograniczenia fuzariozy należy unikać uprawy w monokulturze i na stanowiskach podmokłych. **Prowadzić obserwację zdrowotności roślin** w danym sezonie wegetacyjnym, **przynajmniej 1 raz w tygodniu**. Usuwać rośliny wykazujące objawy fuzariozy. Zaleca się kompleksowe zaprawianie ząbków czosnku. Uprawa odmian cechujących się odpornością na tę chorobę może redukować straty. Skuteczny w ograniczaniu fuzariozy może być też

długoterminowy płodozmian (uprawy roślin nieżywnościowych) trwający co najmniej cztery lata.

5.4.5. Biała zgnilizna czosnku - *Sclerotium cepivorum*

Biologia. Sprawca choroby nie zarodnikuje, należy do grzybów płonnych. Występuje tylko w formie grzybni i sklerocjów, które są głównym źródłem infekcji w glebie. Ze sklerocjów wyrastają strzępki grzybni, które dokonują infekcji przez korzenie. Patogen ten w glebie może przetrwać nawet 8 lat. Innym źródłem infekcji jest grzybni znajdująca się w porażonym materiale wysadkowym (ząbkach czosnku). Patogen rozwija się w temperaturze 17-21°C, natomiast grzyb ten nie rozwija się w temperaturach poniżej 5°C i powyżej 25°C.

Uszkodzenia i objawy. Pierwsze objawy chorobowe widoczne są w czerwcu. Najczęściej następuje gniazdowe żółknięcie i zamieranie roślin. Porażone rośliny mają zgniłe korzenie, a tworzący się czosnek pokryty jest obfitą grzybnią z powstającymi czarnymi sklerocjami grzyba. Porażone rośliny czosnku gniją i nie wydają plonu handlowego.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy białej zgnilizny pojawiają się pod koniec czerwca, początku lipca, w okresie tworzenia cebul (skala BBCH 45-49). Obserwacje nasilenia przeprowadzić od początku sierpnia przed zbiorem czosnku na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Terminy zabiegów, próg szkodliwości. Najskuteczniejszą metodą pozbycia się patogena z gleby jest przerwa w uprawie czosnku, cebuli i pora przez okres co najmniej 4 lat. W celu zmniejszenia ryzyka rozniesienia się patogena na nowe stanowiska należy ograniczyć kontakt zakażonego podłoża z glebą z innych lokalizacji (dotyczy również zakażonego materiału wysadkowego czosnku i narzędzi uprawowych, na których może się znajdować grzybni bądź sklerocja grzyba). Korzystna jest także uprawa poplonowa lub przedplonowa roślin kapustowatych takich jak rzepak ozimy lub gorczyca na przyoranie. **Na plantacjach należy wysiewać/sadzić materiał wysadkowy kategorii kwalifikowany lub standard,** do podłoża wolnego od patogenów. **Usuwać rośliny z objawami chorobowymi.** Preparaty zarejestrowane do ochrony przed zgnilizną twardzikową będą także chronić rośliny przed białą zgnilizną czosnku.

5.4.6. Różowa zgnilizna korzeni czosnku - *Pyrenochaeta terrestris* oraz *Fusarium* spp.

Biologia. Patogen zimuje na resztkach porażonych roślin w glebie w postaci mikrosklerocjów, dzięki którym może przetrwać w glebie nawet przez kilka lat. Źródłem choroby jest zakażona gleba, a na plantacjach czosnku może to być materiał wysadkowy. Sprawca choroby należy do mało szkodliwych, pasożytów okolicznościowych. Porażenie młodych korzeni zdarza się rzadko, natomiast w miarę starzenia się roślin, a także pod wpływem niekorzystnych warunków otoczenia, zwłaszcza wysokiej temperatury gleby, zasolenia, niedoboru składników pokarmowych, wzrasta podatność na chorobę. Końcówki czosnku są bezpośrednio penetrowane przez strzępki patogena. Grzyb przedostaje się przez system

korzeniowy, ale patogen nie infekuje podstawy łodygi ani łusek czosnku. Optymalna temperatura gleby dla rozwoju patogena to 24-28°C. Choroba częściej występuje na glebach zlewnych, o małej zawartości substancji organicznej.

Uszkodzenia i objawy. W drugiej połowie okresu wegetacji zakażone korzenie przebarwiają się na różowo, z czasem na czerwono-fioletowo i stopniowo zamierają. Niektóre korzenie zamierają bez zmiany zabarwienia. Przy wczesnym i silnym porażeniu roślin, w latach suchych i bardzo ciepłych, już od połowy lipca może następować przyspieszone zakończenie wegetacji.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy różowienia czosnku pojawiają się pod koniec czerwca lub na początku lipca, w okresie tworzenia się zgrubień główek (skala BBCH 45-49).

Obserwacje nasilenia choroby należy prowadzić od początku tworzenia się zgrubień główki na 50 roślinach lub główek, według 6-stopniowej skali porażenia

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Terminy zabiegów, próg szkodliwości. Metodą zwalczania tej choroby jest kilkuletnia przerwa w uprawie czosnku na tym samym polu. Wskazane jest wcześniejsze sadzenie ząbków do gleby starannie uprawionej, nawiezionej i zaopatrzonej w odpowiednią ilość materii organicznej. Dzięki temu wzrost i rozwój czosnku przypada na okres, gdy temperatura gleby nie jest jeszcze zbyt wysoka. Należy przestrzegać kilkuletniej przerwy w uprawie czosnku i roślin pokrewnych na tym samym polu. Szkodliwość choroby ogranicza nawożenie obornikiem, kompostem lub nawozami zielonymi jesienią w roku poprzedzającym uprawę czosnku.

5.4.7. Zgnilizna szyjki czosnku - *Botrytis aclada* (Fresenius), *B. allii* (J.C. Walker)

Biologia. Sprawcy choroby zimują w postaci grzybni i sklerocjów na resztkach porażonych roślin pozostawionych na polu po zbiorze czosnku. Sklerocja mogą przez kilka lat przetrwać w glebie nie tracąc zdolności do zakażenia roślin. Zarodniki konidialne patogena tworzą się na grzybni i sklerocjach, które zakażają posadzony czosnek. Rozwojowi choroby sprzyjają częste opady deszczu, przenawożenie nawozem azotowym, uszkodzenie roślin przez owady, a także rany powstające w trakcie zbioru i transportu. Optymalna temperatura do zarodnikowania wynosi 20°C. W okresie przechowywania choroba rozprzestrzenia się szybko, wynikiem czego jest masowe gnicie czosnku.

Uszkodzenia i objawy. Pierwsze objawy choroby mogą być widoczne już po wschodach ząbków czosnku wiosną. Następnie od wierzchołka zamiera tkanka wychodzących liści, a później wierzchołki wyrosniętych liści. W dalszym okresie wegetacji aż do okresu zbioru następuje utajona faza rozwoju choroby. Do najgroźniejszej infekcji dochodzi najczęściej pod koniec okresu wegetacji czosnku, czyli od momentu załamywania się liści do czasu zbioru z pola. Drogą infekcji jest najczęściej wierzchołek szyjki oraz uszkodzenia mechaniczne na łuskach zewnętrznych główki czosnku. W górnej części szyjki tkanka ciemnieje i gnije. Na powierzchni główek czosnku może wówczas wystąpić obfity szary nalot z czarnymi skupieniami – mikrosklerocjami (forma przetrwalnikowa grzyba). W okresie przechowywania

choroba rozprzestrzenia się szybko, wynikiem czego jest masowe gnicie główek czosnku. Zgniliźnie szyjki może towarzyszyć gnacie bakteryjne główek czosnku.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia choroby należy przeprowadzić od końca lipca do okresu zbioru - od początku tworzenia zgrubień główek (skala BBCH 45-49) na 50 roślinach lub główkach, według 6-stopniowej skali porażenia:

- 0 - brak objawów choroby
- 1 – porażenie 1% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)
- 2 – porażenie od 2% do 6%
- 3 – porażenie od 7% do 20%
- 4 – porażenie od 21% do 50%
- 5 – porażenie powyżej 50%

Terminy zabiegów, próg szkodliwości. **Prowadzić obserwację zdrowotności roślin** w danym sezonie wegetacyjnym, **przynajmniej 1 raz w tygodniu**. Rośliny czosnku porażone w okresie wegetacji stają się źródłem infekcji w przechowalni. Trudno określić próg szkodliwości, ponieważ objawy choroby są widoczne w okresie długotrwałego przechowania. Główną metodą walki z chorobą jest eliminowanie wszelkich źródeł pierwotnej infekcji. W tym celu trzeba unikać uprawy warzyw cebulowych po sobie, zwłaszcza w latach o przewlekłych opadach deszczu w okresie wegetacji i podczas zbiorów. Należy unikać długotrwałego dosuszania czosnku na polu po jego wykopaniu. **Wysiewać/sadzić materiał wysadkowy kategorii kwalifikowany lub standard**, do podłoża wolnego od patogenów.

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

6.1.1. Nicienie (Nematoda) - rodzina Anguinidae

Niszczyk zjadliwy *Ditylenchus dipsaci* (Kühn, 1857)

Występuje powszechnie na terenie całego kraju. Jest polifagiem żerującym na ok. 450 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Z warzyw są to m. in.: czosnek, cebula, por, bób, bobik, groch.

Rodzaj uszkodzeń. Nicienie z gleby wnikają przez piętękę czosnku do części podziemnych. Wraz ze wzrostem rośliny i postępującym rozkładem tkanek, nicienie wędrują do części nadziemnych (liści i pędów nasiennych). Rośliny opanowane przez nicienie mają zahamowany wzrost, więdną, a liście stają się fioletowe. Uszkodzona główka pęka od piętki, staje się miękka i gąbczasta, a jej system korzeniowy zanika. Porażony czosnek może wytwarzać silny, nieprzyjemny zapach. Przy niskiej liczebności nicieni objawy żerowania są widoczne dopiero w trakcie przechowywania (w postaci "próchnienia" główek czosnku).

Opis szkodnika. Ciało wydłużone, wrzecionowate, bezbarwne, z delikatnie pierścieniowatym oskórkiem. Formy dorosłe są długości 1-2 mm i ok. 30 µm szerokości. Pole boczne z 4 liniami. Sztylet średnio rozwinięty, długości 10-12 µm o guzkach zaokrąglonych po lekko wyciągnięciu.

Zarys biologii. Niszczyk zjadliwy rozwija w ciągu roku kilka pokoleń. Zimują larwy ostatniego stadium (L4), które w niekorzystnych warunkach przechodzą w stan anabiozy. Nicienie zimują w glebie, resztkach roślinnych, nasionach i materiale wysadkowym. Rozwój

rozpoczyna się wiosną (w temp. $>4^{\circ}\text{C}$). Stadium L4 zasiedla młode rośliny gdzie osiąga dojrzałość płciową. Temperatura optymalna do rozwoju niszczyka jest dość niska i wynosi $13-18^{\circ}\text{C}$. Temperaturą obniżającą jego tempo jest $<10^{\circ}\text{C}$ i $>22^{\circ}\text{C}$, a graniczną 1°C i 36°C . Osobniki dorosłe żyją w tkankach ok. 45-70 dni, w tym czasie samice po zapłodnieniu składają 200-500 jaj. Nicienie mogą zasiedlać kolejne rośliny w każdym stadium rozwojowym z wyjątkiem jaja i larwy I stadium.

Profilaktyka i zwalczanie. Nicienie rozprzestrzeniają się biernie, jednak najczęściej z ząbkami czosnku, stąd **konieczne jest wykonanie analizy gleby w specjalistycznym laboratorium na obecność niszczyka zjadliwego, potwierdzonej wynikami badań. Po przekroczeniu progu zagrożenia (2 osobniki/100 cm³ gleby) nie sadić czosnku na danym polu.** Należy również przestrzegać zasady zmianowania i na polu zasiedlonym przez niszczyka nie uprawiać ponownie czosnku oraz innych roślin żywicielskich przez co najmniej 4 lata. W płodozmianie należy uwzględnić zboża, warzywa dyniowate i kapustowate, pomidor, sałatę, fasolę, groch, kukurydzę i marchew.

Monitoring roślin należy prowadzić w okresie wegetacji, zbioru i przechowywania. Progiem zagrożenia jest obecność 2 osobników w próbie 100 cm³ gleby zebranej z 5 miejsc na obszarze 0,5 ha. Stwierdzenie nicieni w takiej liczebności może doprowadzić do znacznego spadku plonu i wskazana jest wówczas przerwa (5-8 lat) w uprawie roślin żywicielskich. Na zasiedlonym polu należy także usuwać i niszczyć resztki roślin, a używane narzędzia i maszyny rolnicze dokładnie oczyszczać z gleby. Jeśli warzywa są zainfekowane, to nie należy ich przechowywać.

6.1.2. Roztocze (Acari) – rodzina szpecielowate (Eriophyidae)

Przebarwiacz czosnkowy *Aceria tulipae* (Keifer, 1938)

Występuje na czosnku, cebuli, porze, szczypiorku i tulipanach.

Rodzaj uszkodzeń. Szpeciele powodują zasychanie i pęknięcie główek czosnku, które nie nadają się do spożycia i na wysadki. Brzegi zaatakowanych liści żółkną i przedwcześnie zasychają. Uszkodzone rośliny mają zahamowany wzrost i ulegają deformacji. W miejscach żerowania, w zagłębieniach liści, następuje odbarwienie tkanek, przypominające objawy wirusowe mozaiki. Liście silnie uszkodzone są poskręcane, a liść środkowy jest znacznie mniejszy i tworzy pętlę z liściem zewnętrznym. Przebarwiacz czosnkowy występuje często z rozkruszkami korzeniowym, czego efektem jest gnicie główki.

Opis szkodnika. Ciało samicy jest robakowate, długości 0,22 mm, białawe. Tarcza grzbietowa spłaszczona i trójkątna, z małym wyrostkiem nad rostrum i wzorem złożonym z linii środkowej, zakrzywionych linii bocznych oraz granulacji na bokach tarczy. Ciało złożone jest z 85–90 pierścieni ze stożkowatymi guzkami na stronie grzbietowej. Stopy zakończone są 7-promienistym pazurkiem.

Zarys biologii. Zimują samice pod zewnętrzną łuską główki czosnku. W ciepłej i suchej przechowalni roztocze żerują i rozmnażają się przez cały okres zimy, osiągając duże liczebności. Wiosną roztocze przemieszczają się do wierzchołka główki i po wysadzeniu ząbków w pole przechodzą na rozwijające się liście. Szpeciele w okresie wegetacji zawsze przebywają na górnej stronie liści. Jesienią, kiedy liście zasychają, schodzą do główek czosnku i wraz z nimi trafiają do przechowalni. W temperaturze 20°C rozwój jednego pokolenia trwa 11,5 dnia, a w temperaturze 33°C zaledwie 8 dni.

Profilaktyka i zwalczanie. Przed składowaniem czosnku w przechowalni należy sprawdzić, czy nie ma w nim roztoczy. Pomieszczenia przechowalnicze należy dezynfekować stosując zarejestrowane środki przeznaczone do tego celu. W okresie przechowywania zaleca się utrzymywanie jak najniższej temperatury i jak najwyższej wilgotności powietrza, ponieważ wpływa to negatywnie na żerowanie i rozmnażanie szpecieli.

6.1.3. Roztocze (Acari) - rodzina rozkruszkowate (Acaridae)

Rozkruszek korzeniowy *Rhizoglyphus echinopus* (Fumouze & Robin, 1868)

Z warzyw preferuje cebulę, czosnek pospolity, głowiasty i szalotkę. W przechowalniach występuje powszechnie razem z rozkruszką drobną (*Tyrophagus putrescentiae*).

Rodzaj uszkodzeń. Żeruje na powierzchni główek, gdzie powstają zagłębienia z lekko wzniesionymi brzegami, później wygryza kanały wypełnione odchodami i rozkruszoną tkanką. Rośliny wyrastające z uszkodzonych główek mają znacznie mniejszą liczbę liści.

Opis szkodnika. Ciało samicy jest kształtu jajowatego, długości 0,6-0,9 mm, przezroczyste, tylko nogi i przednia część ciała (gnatosoma) są czerwono-brązowe. Powierzchnia ciała jest gładka i błyszcząca. Nogi zakończone są mocnym pazurkiem, a na końcu stopy znajduje się 5 kolców. Samce homeomorficzne długości 0,5-0,8 mm. Wyglądem przypominają samice, na końcu IV stopy umieszczone są przyssawki analne i stopowe. Samce heteromorficzne są długości 0,6-0,8 mm z lancetowatymi i rozszerzonymi szczecinami na końcu stóp. Nogi III pary są grubsze od pozostałych, zakończone wyrostkiem w kształcie pazurka.

Zarys biologii. Zimują wszystkie stadia rozwojowe w przechowalniach. Samice składają od 60-100 jaj do wnętrza czosnku. Rozwój jednego pokolenia w temperaturze 23-25°C trwa 9 dni, a w temperaturze 18°C wydłuża się do 27 dni.

Profilaktyka i zwalczanie. Przed składowaniem czosnku w przechowalni należy sprawdzić, czy nie ma w nim roztoczy. Pomieszczenia przechowalnicze należy dezynfekować stosując zarejestrowane środki przeznaczone do tego celu. W okresie przechowywania zaleca się utrzymywanie temperatury <2-3°C.

6.1.4. Muchówki (Diptera) – rodzina śmietkowate (Anthomyiidae)

Śmietka cebulanka *Delia antiqua* (Meigen, 1826)

Występuje powszechnie na terenie całego kraju. Roślinami żywicielskimi są: cebula, czosnek, szalotka, szczypiorek i por. Szkody wyrządzają larwy, natomiast osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów.

Rodzaj uszkodzeń. Największe szkody wyrządzają larwy I pokolenia, żerujące w maju i czerwcu na młodych roślinach - w korzeniach, piętce korzeniowej i u nasady formujących się liści. W uszkodzone miejsca wnikają patogeniczne grzyby, co skutkuje gniciem tkanek. Zainfekowane przez śmietkę rośliny więdną, ich liście żółkną, zasychają i można je łatwo wyciągnąć z podłoża. Larwy II pokolenia (pojawiające się od końca lipca do początku września) żerują na wykształconych organach (ząbkach czosnku). Ich szkodliwość jest jednak znikoma, ponieważ w tym czasie następuje zbiór, a jesienne nasadzenia czosnku rozpoczynają się na początku października.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe są długości 6-7 mm, barwy popielato-szarej. Ciało pokryte jest czarnymi szczecinkami. Na stronie grzbietowej odwłoka znajdują się ciemne, trójkątne plamy. Jaja owalne, długości do 1,2 mm, barwy białej z siateczkowatą powierzchnią. Larwy

są kształtu walcowatego, beznogie, długości do 10 mm, barwy biało-żółtej. Poczwarzka typu bobówka jest długości 4-7 mm, barwy ciemnobrunatnej, jajowatego kształtu.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia. Zimują bobówki w glebie na głębokości 10-20 cm. Osobniki dorosłe wylatują w maju. Samice składają jaja na ziemi w pobliżu roślin (w ciągu życia jedna samica składa ok. 100 jaj). Przywabiane są zapachem uszkodzonych i gnijących roślin. Pod koniec maja wylęgają się larwy, które wgryzają się do tkanek. Żerują tam 3-4 tygodnie, po czym przepoczwarzają się w glebie. Pokolenie letnie pojawia się na przełomie czerwca i lipca, a jego lot trwa aż do końca sierpnia. Żerowanie larw tego pokolenia rozpoczyna się pod koniec lipca i trwa do września. Po osiągnięciu dojrzałości pozostają w roślinie lub schodzą do ziemi, gdzie zimują w postaci bobówek.

Profilaktyka i zwalczanie. Szkody w uprawie można znacznie ograniczyć metodami agrotechnicznymi. Należy przestrzegać zasad zmianowania i przez 3-4 lata nie uprawiać czosnku oraz innych warzyw cebulowych na tym samym polu. W miarę możliwości należy zachować izolację przestrzenną od pól, na których w ubiegłym roku uprawiano te warzywa. Ze względu na to, że muchówki są zwabiane przez kwitnące rośliny, nie należy zakładać plantacji w sąsiedztwie upraw rzepaku, lucerny, koniczyny i innych roślin motylkowych, a także nieużytków z kwitnącymi chwastami, drzew i krzewów liściastych. Konieczne jest zwalczanie chwastów w uprawie, a także na jej obrzeżach. Po zbiorze czosnku należy dokładnie sprzątnąć resztki roślin i wykonać orkę, podczas której giną bobówki. **Termin pojawienia osobników dorosłych określamy po wschodach czosnku, za pomocą żółtych tablic lepowych. Na jednej plantacji zaleca się umieścić 4 tablice, najlepiej poziomo, 20-30 cm nad ziemią, aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Optymalny termin wykonania zwalczania chemicznego larw określamy na podstawie obserwacji jaj składanych przez samice w okresie wchodów. Lustracje uprawy czosnku na obecność roślin uszkodzonych lub zniszczonych przez śmietkę cebulanę, w okresie największego zagrożenia (maj-czerwiec), należy wykonywać przynajmniej 2 razy w tygodniu.**

Progiem zagrożenia jest wykrycie jaj wokół 2-3 roślin na 1 mb rzędu. Wykonujemy wówczas 1-2 zabiegi w odstępie 7-10 dni środkami zarejestrowanymi do zwalczania śmietki na czosnku.

6.1.5. Muchówki (Diptera) – rodzina błotniskowate (Heleomyzidae)

Błotniszka czosnkówka *Suillia lurida* (Meigen, 1830)

Występuje sporadycznie na terenie niemal całego kraju. Szkody wyrządzają larwy, żerujące na cebuli, czosnku, porze i szalotce. Pokarmem osobników dorosłych jest nektar kwiatowy.

Rodzaj uszkodzeń. Zmiany w wyglądzie roślin czosnku posadzonego jesienią widoczne są już wiosną, w okresie wyrastania pierwszych, 3-4 liści. Larwa wygryza chodnik w środkowym liściu aż do części nasadowej. Zaatakowany liść więdnie, żółknie, zwija się spiralnie i zamiera. Uszkodzone rośliny mogą tworzyć nowe, drobne liście, ale nie tworzą ząbków.

Opis szkodnika. Muchówki są długości 7-9 mm, rudobrazowe, z brązowymi skrzydłami otoczonymi szpecinkami. Jaja są długości ok. 1,6 mm, białe. Larwy beznogie, kształtu walcowatego, długości ok. 10 mm, białawe. Bobówki są długości 6,5-8,5 mm, jajowate, brązowe.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się jedno pokolenie. Zimują samice w zagłębieniach kory drzew i krzewów, resztkach poźniwnych, kompoście, ściółce, darni i roślinach

porastających nieużytki. Osobniki dorosłe pojawiają się wczesną wiosną, kiedy temperatura powietrza przekroczy 10°C, często już pod koniec marca lub na początku kwietnia. Samice składają do 80 jaj na liściach lub przy podstawie rośliny. Po ok. tygodniu wylęgają się larwy, które wgrzyzają się do wnętrza liści, żerując w nich od kwietnia do końca maja. Po osiągnięciu dojrzałości pozostają w roślinie lub schodzą do gleby w celu przepoczwarczenia. Osobniki dorosłe pojawiają się w maju i czerwcu, po czym przelatują do miejsc zimowania.

Profilaktyka i zwalczanie. W miarę możliwości zachowywać izolację przestrzenną od pól, na których w ubiegłym roku rosły zasiedlone rośliny. Należy też unikać uprawy czosnku w sąsiedztwie miejsc zimowania owadów. Liczebność błotniczki czosnkówki można ograniczyć przestrzegając zasad zmianowania, tzn. nie uprawiać na tym samym polu min. przez 3-4 lata czosnku i innych warzyw cebulowych. Na małych powierzchniach, wczesną wiosną, uprawę czosnku można chronić przed nalotem muchówek okrywając ją szczelnie agrowłókniną o średnicy oczek do 1 mm. Pojawienie się osobników dorosłych monitorujemy za pomocą żółtych tablic lepowych. Przeglądamy także liście w poszukiwaniu larw. Lustrację plantacji rozpoczynamy na przełomie marca i kwietnia i prowadzimy ją przynajmniej 2 razy w tygodniu. Do zwalczania należy przystąpić po zaobserwowaniu muchówek na żółtych tablicach lepowych. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie ponad 10% zniszczonych roślin w poprzednim roku uprawy.

6.1.6. Muchówki (Diptera) – rodzina miniarkowate (Agromyzidae)

Miniarka cebulowa *Liriomyza cepae* (Hering, 1927)

Występuje na terenie prawie całej Polski. Z warzyw zasiedla cebulę, por, czosnek i szczypiorek.

Rodzaj uszkodzeń. Na uszkodzonych liściach widoczne są białe plamki - miejsca nakłuć samic w celu złożenia jaj oraz pobrania pokarmu. Żerujące larwy wygryzają w liściach wąskie tunele (miny), kierując się w dół rośliny. Roślina ma zahamowany wzrost. Uszkodzone miejsca są często wtórnie porażane przez bakterie i grzyby, powodujące gnicie.

Opis szkodnika. Osobnik dorosły jest długości 1,5-2,5 mm. Głowa i czułki żółte, tułów czarny z szarym odcieniem, odwłok i nogi czarne, tylko górna część bioder żółtawa. Jaja są długości 0,4-0,5 mm, perłowobiałe. Larwy osiągają długość 5-6 mm, są białawe, z prześwitującym żółtawozielonym przewodem pokarmowym. Bobówka jest długości 2,5-3 mm, o żółtawym zabarwieniu.

Zarys biologii. Formą zimującą jest bobówka, która przebywa w glebie i resztkach roślinnych pozostawionych na polach, gdzie wcześniej uprawiano rośliny żywicielskie. Owady dorosłe wylatują pod koniec maja i odżywiają się sokiem roślinnym wypływającym z nakłutych liści. Na początku czerwca samice, za pomocą pokładełka, nakłuwają punktowo tkankę liścia i składają do jego wnętrza 1-3 jaja. Po upływie kilku dni wylęgają się larwy, których żerowanie trwa 10-15 dni.

Profilaktyka i zwalczanie. Zaleca się izolację przestrzenną od pól, na których w ubiegłym roku uprawiano cebulę lub por. Jesienią dobrze jest zebrać i zniszczyć resztki poźniwne oraz wykonać orkę. Należy przestrzegać zasady właściwego zmianowania, polegającej na wprowadzeniu przerwy w uprawie roślin cebulowych na tym samym polu przez okres 3-4 lat. Plantacje w miarę możliwości należy zakładać na otwartej przestrzeni, ponieważ miniarki preferują miejsca osłonięte od wiatru. Progiem zagrożenia jest 10% uszkodzonych roślin w roku poprzedzającym uprawę lub obecność 2-5 okienek wygryzionych przez larwy w kolejnych 10 roślinach.

Monitoring roślin i ewentualne zwalczanie prowadzimy w czerwcu i lipcu. Lustrację roślin wykonujemy raz w tygodniu, w 3-5 losowo wybranych punktach na polu.

Miniarka porówka *Phytomyza gymnostoma* (Loew, 1858)

Występuje przede wszystkim na południu i południowym-wschodzie Polski, ale coraz liczniej notowana jest też w Polsce Centralnej. Żeruje na porze, cebuli, czosnku, szalotce i szczypiorku.

Rodzaj uszkodzeń. Miejsca nakłuc samicy są widoczne na liściach w postaci białych plamek ułożonych wzdłuż liścia. Larwy I pokolenia powodują zniekształcenia liści, a nawet całej rośliny. Larwy II pokolenia minują liście. Zaatakowane rośliny są wtórnie zasiedlane przez patogeniczne bakterie i grzyby, efektem czego jest gnicie rośliny.

Opis szkodnika. Muchówki są długości 3,3-4,2 mm, szare, głowa jest żółta, boki tułowia i odwłoku z żółtym pasem. Jaja są mlecznobiałe o wymiarach 0,5×0,2 mm. Larwy dorastają do 5 mm, początkowo są białe, później żółkną. Bobówki 3-4 mm długości, ciemnobrązowe.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia. Zimują bobówki w resztkach roślinnych pozostawionych na zimowanie w polu lub w przechowalniach. Mogą zimować też larwy, które przepoczwarczają się wiosną następnego roku. Wylot muchówek zaczyna się od połowy kwietnia i może trwać do początku czerwca. Muchówki II pokolenia pojawiają się od sierpnia do października. Samice składają po kilka jaj do wnętrza tkanek, z których wylęgają się larwy żerujące do połowy listopada.

Profilaktyka i zwalczanie. Jesienią, po wykopaniu roślin, należy głęboko zaorać pole, a resztki poźniwne zniszczyć. Plantacje położone na otwartej przestrzeni są mniej atakowane, gdyż owady te wybierają miejsca osłonięte od wiatru. Lustrację roślin należy prowadzić min. raz w tygodniu, w 3-5 punktach na polu. Monitoring roślin i ewentualne zwalczanie wykonujemy w okresie od lipca do sierpnia. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 8-10 miejsc składania jaj (punktowych nakłuc) na 1 m² uprawy.

6.1.7. Wciornastki (Thysanoptera) - rodzina wciornastkowate (Thripidae)

Wciornastek tytoniowiec *Thrips tabaci* (Lindeman, 1889)

Występuje pospolicie na terenie całego kraju. Jest polifagiem, zasiedlającym ponad 300 gatunków roślin uprawnych (polowych i pod osłonami) oraz dziko rosnących. Z warzyw atakuje m. in. cebulę, por, czosnek, szczypiorek oraz kapustne.

Rodzaj uszkodzeń. Osobniki dorosłe i larwy odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscach nakłuc powstają drobne, białosrebrzyste plamki. Charakterystyczna jest w ich pobliżu obecność odchodów w postaci czarnych punktów. Często też w miejscach żerowania wciornastków tworzą się też skorkowacenia. Na silnie uszkodzonych liściach znajdują się liczne, białe cętki. Z czasem uszkodzone liście zasychają, a zaatakowane rośliny mają zahamowany wzrost.

Opis szkodnika. Samice są długości ok. 1 mm, o zmiennej barwie - żółtej wiosną, jasnobrązowej wiosną i latem i ciemnobrązowej jesienią. Szczeciny na ciele i skrzydłach ciemne. Czułki są 7-członowe, człon I jest jasny, pozostałe do połowy jasnobrązowe, a od połowy ciemnobrązowe. Skrzydła są jasne i otoczone długimi włoskami (strzępiną). Na II pierścieniu grzbietowym odwłoka znajdują się 3 brzeżne szczeciny, a na tylnym brzegu VIII pierścienia - całkowity grzebień. Larwy bezskrzydłe, mniej ruchliwe, I i II stadium barwy kremowej z zaciemnieniami na czułkach, nogach i końcowych segmentach odwłoka. Na każdym segmencie odwłoka jest 8-10

rzędów małych wzgórków, krawędź segmentu odwłoka jest ząbkowana, na tylnym brzegu IX segmentu odwłoka po stronie grzbietowej znajduje się 18 ostro zakończonych ząbków.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwija się od 4 do 6 pokoleń. Rozwój każdego z nich w zależności od temperatury trwa od 18-30 dni. Ciepła i sucha pogoda przyspiesza ich rozwój. Zimują samice w resztkach roślinnych, na porach pozostawionych na zimowanie i innych roślinach zimozielonych, a także w górnej warstwie ziemi, miedzach i nieużytkach. Wiosną samice wznawiają aktywność i początkowo żerują na roślinach w miejscu zimowania, po czym migrują na warzywa cebulowe i kapustne, gdzie żerują i rozmnażają się do jesieni. Samica składa jaja do tkanki roślinnej. Z jaj wylęgają się larwy, które po zakończeniu żerowania schodzą do ziemi. Po 1-2 tygodniach pojawiają się osobniki dorosłe, dające początek kolejnemu pokoleniu.

Profilaktyka i zwalczanie. Liczebność wciornastków w okresie wegetacji ogranicza znacznie zbieranie i niszczenie resztek poźniwnych, a także niszczenie chwastów w uprawie, jak i jej otoczeniu. W miarę możliwości należy unikać sąsiedztwa upraw warzyw cebulowych, kapustnych oraz ogórka. Po zbiorze roślin dobrze jest wykonać głęboką orkę. **Występowanie wciornastka należy monitorować w okresie od maja do lipca za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych, umieszczając minimum 4 tablice/ha plantacji,** które przegląda się, co 3-7 dni. Po stwierdzeniu osobników dorosłych wciornastka tytoniowca na tablicach należy raz w tygodniu przeglądać rośliny, zwłaszcza te znajdujące się na brzegach pola, sprawdzając załamania liści i pochwy liściowe. Zwalczanie należy wykonać po stwierdzeniu 6 osobników na jednej roślinie, wykonując 3-5 obserwacji. Do całkowitego zwalczania konieczne są 2-3 cykle zabiegów, każdy cykl o dwa zabiegi wykonane co 7 dni.

6.1.8. Motyle (Lepidoptera) - rodzina wgrzyzkowate (Glyphipterigidae)

Wgrzyzka szczypiorka *Acrolepiopsis assectella* (Zeller, 1839)

Występuje pospolicie na terenie całej Polski, nieco liczniej w części centralnej i zachodniej. Z warzyw zasiedla głównie cebulę, czosnek, por, szczypiorek i szalotkę.

Rodzaj uszkodzeń. Gąsienice żerują głównie na wewnętrznej stronie liści, początkowo zeszkrobując i wyjadając miękisz, w wyniku czego powstają podłużne, jasne smugi, które zasychają i pękają. Z czasem dochodzi do powstania długich i nieregularnych dziur, a także skręcania się liści. Wzrost uszkodzonych roślin jest zahamowany.

Opis szkodnika. Motyle są długości 6-8 mm o rozpiętości skrzydeł 10-14 mm. Przednia para skrzydeł jest szaro-brunatna z białymi plamkami, tylna - szara z długą strzępiną na tylnym brzegu. Jaja są owalne, długości 0,3 mm, białe. Gąsienice są długości 10-12 mm, żółto-kremowe z brązową głową i rzadko rozmieszczonymi ciemnymi brodawkami. Poczwarka jest długości 6-8 mm, brunatna, otoczona siateczkowatym kokonem.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się trzy pokolenia. Zimują samice na porach pozostawionych na polu, roślinach rosnących na miedzach w sąsiedztwie plantacji, w spękaniach kory drzew oraz w przechowalniach. Wiosną, gdy średnia temperatura powietrza przekroczy 7°C (czasem już od połowy kwietnia), motyle nalatują na uprawy nasienne porów i cebuli oraz na uprawy czosnków i cebuli przeznaczonej na zbiór jesienny. Owady dorosłe są aktywne nocą, w dzień kryją się na roślinach żywicielskich lub chwastach w pobliżu plantacji. Samice składają jaja pojedynczo (do 100 sztuk w ciągu życia), przeważnie na górnej stronie najmłodszych liści. Samice II pokolenia składają jaja na

przełomie czerwca i lipca, a III pokolenia w trzeciej dekadzie lipca i w sierpniu. Gąsienice żerują w sierpniu i wrześniu. Przepoczwarczenie odbywa się na roślinach rosnących w polu.

Profilaktyka i zwalczanie. Po zbiorach należy wykonać głęboką orkę oraz zniszczyć resztki roślinne i zaschnięte chwasty. Należy w miarę możliwości zachować izolację przestrzenną od nieużytków i upraw cebuli na zbiór jesienny, a także od upraw porów zostawionych na zimę. Monitoring roślin pod kątem obecności gąsienic polega na przeglądaniu liści w czerwcu. Próg zagrożenia to 0,1% roślin na plantacji opanowanych przez I pokolenie lub obecność 2-5 wygryzionych "okienek" na kolejnych 10 roślinach (min. z 3-5 miejsc). **Od początku maja do lipca do wykrywania motyli stosować pułapki feromonowe zawierające atraktant płciowy samicy (min. 2 sztuki/ha). Kontrolę pułapek należy przeprowadzać 2 razy w tygodniu.** Odłowienie samców w pułapki oraz stwierdzenie pierwszych objawów żerowania gąsienic jest sygnałem do podjęcia decyzji o zwalczaniu. Przy niewielkim nasileniu szkodnika, zabieg można wykonać na obrzeżach pola, tam gdzie samice składają jaja. W rejonach liczego występowania szkodnika należy wykonać 2-3 zabiegi w odstępie 10-14 dni.

6.1.9. Motyle (Lepidoptera) - rodzina sówkowate (Noctuidae)

Rolnica zbożówka *Agrotis segetum* (Denis & Schiffermüller)

Opis szkodnika. Jest to motyl długości 18-22 mm, rozpiętości skrzydeł 40-50 mm. Przednie skrzydła są ciemnobrunatne lub prawie czarne z nerkowatymi okrągłymi i klinowatymi ciemniejszymi plamkami i trzema ciemnymi falistymi liniami przechodzącymi w poprzek skrzydła. Tylne skrzydła są prawie białe. Gąsienice są ciemnooliwkowe, z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach i warzywach korzeniowych.

Zarys biologii. Rolnica zbożówka w zależności od warunków klimatycznych może rozwinąć jedno do dwóch pokoleń w ciągu roku. Zimują gąsienice lub poczwarki w miejscu żerowania, w ziemi do głębokości 10-15 cm. Zaczynają żerować wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10°C tj. od połowy kwietnia do końca maja. Przepoczwarczają się w glebie. W końcu maja i w czerwcu wylatują motyle. Są one aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (około 1600 sztuk) do gleby lub na rośliny. Gąsienice wylęgają się po około 10 dniach. Młode gąsienice żerują na roślinie w ciągu dnia, a starsze głównie w nocy, podczas dnia chowają się pod ziemią. Charakterystyczną cechą gąsienic jest ich zwijanie się w "kłębuszek" w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia.

Profilaktyka i zwalczanie. Lot motyli rolnicy zbożówki na uprawę czosnku i dynamikę ich lotu można monitorować za pomocą pułapek feromonowych typu delta, skrzydełkowych lub kubelkowych wyposażonych w atraktant płciowy samicy. Pułapki ustawia się w polu w liczbie 2/ha na początku maja i zmienia feromon, co 4-6 tygodni aż do końca września. Pułapki należy umieścić tak, aby zawsze znajdowały się ponad wierzchołkami roślin, nie niżej niż 70 cm od powierzchni gleby. Co najmniej dwa razy w tygodniu należy notować liczbę odłowionych samców. Dodatkowo, w okresie IV-V i VIII-IX **zaleca się lustrację występowania uszkodzeń czosnku powodowanych przez gąsienice rolnic (1 raz w tygodniu).** Po zauważeniu uszkodzonych roślin należy przystąpić do zwalczania. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

6.1.10 Chrząszcze (Coleoptera) - rodzina ryjkowcowate (Curculionidae)

Chowacz szczypiorak *Oprohinus suturalis* (Fabricius, 1775)

Występuje prawdopodobnie na obszarze całej Polski z wyjątkiem wyższych terenów górskich. Żeruje na warzywach cebulowych, głównie cebuli, szczypiorku, szalotce, porze i czosnku.

Rodzaj uszkodzeń. Szkodliwe są zarówno larwy, jak i owady dorosłe. Samice wygryzają w liściach rzędowo drobne otwory, w które składają jaja. Larwy wygryzają miękisz z wnętrza liści w postaci wąskich, podłużnych, jasnych pasemek pozostawiając nietkniętą skórkę. Silnie uszkodzone liście żółkną i przedwcześnie zasychają. Chowacze wyrządzają największe szkody w maju i czerwcu.

Opis szkodnika. Chrząszcze są długości do 3 mm, czarne, pokryte szarymi łuskami, z białą linią ciągnącą się pośrodku wzdłuż grzbietowej części ciała. Jaja są owalne, długości do 0,5 mm, żółte. Larwy są beznogie, długości do 7 mm, żółte z brązową głową.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze na miedzy, w ściółce, w resztkach roślinnych pozostawionych na polu i pod grudkami ziemi. Pod koniec kwietnia przechodzą na pola. Samice w maju-czerwcu przebijają ścianki liści i w powstałe otwory składają jaja, przyklejając je na wewnętrznej stronie. Larwa żeruje na blaszce liścia albo wewnątrz rurkowatego liścia, wygryzając małe okienka pokryte naskórkiem, następnie przepoczwarcza się w glebie na głębokości 1-5 cm. Chrząszcze II pokolenia pojawiają się w lipcu-sierpniu i po krótkim żerowaniu uzupełniającym schodzą na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie. Po zbiorach należy wykonać głęboką orkę. Należy niszczyć wyschnięte resztki roślinne i chwasty. W przechowalniach nie należy zostawiać uszkodzonych roślin, ponieważ wiosną mogą stanowić źródło szkodnika zasiedlającego nowe uprawy. Zakładając uprawę należy w miarę możliwości zachować izolację przestrzenną od ubiegłorocznych upraw warzyw cebulowych. Monitoring i ewentualne zwalczanie chowaczy należy prowadzić w maju i czerwcu, po zaobserwowaniu pierwszych uszkodzeń na liściach. Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 10% roślin zasiedlonych przez I pokolenie lub 2-3 wygryzionych „okienek” na 10 kolejnych przeglądanych roślinach (min. z 3-5 miejsc). Zaleca się wykonanie zabiegu środkami zarejestrowanymi do zwalczania chowaczy na czosnku.

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie czosnku

6.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Plantacje czosnku powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej. Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa pól, na których w poprzednim roku były uprawiane pory czy cebula. Są to miejsca zimowania śmietek, wciornastków i wgryzki szczypiorki, które wychodzą wiosną po zimowaniu i mogą stanowić poważne zagrożenie dla rozpoczynającego wegetację czosnku. Uprawy nie należy też umiejscawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji koniczyny, lucerny i innych upraw nektarodajnych, w tym także roślin jednorocznych, ponieważ przywabiają one kolorem kwiatów osobniki dorosłe muchówek i motyli oraz stanowią dla nich źródło pożywienia. Po pobraniu pokarmu samice składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw.

Płodozmian. Zmianowanie jest ważnym elementem płodozmianu, którego jedną z zasad jest zachowanie zdrowotności gleby przez unikanie uprawy bezpośrednio po sobie roślin spokrewnionych lub atakowanych przez te same szkodniki. W ochronie przed szkodnikami

plodozmian jest podstawowym elementem obniżania liczebności, przede wszystkim nicieni i szkodników glebowych (pędraków i drutowców). Ogranicza również występowanie szkodliwych gatunków owadów, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. wciornastków i śmietki. Planując plodozmian należy zachować minimum 4-letnią przerwę w uprawie czosnku po sobie lub innych warzywach cebulowych (cebuli, porze czy szczypiorku). Niekorzystnym przedplonem dla uprawy czosnku są wieloletnie uprawy roślin z rodziny bobowatych ze względu na ryzyko występowania szkodników glebowych (pędraków, drutowców, rolnic). Po stwierdzeniu dużej ich liczebności, w plodozmianie należy uwzględnić gatunki roślin nieatrakcyjne dla nich pod względem pokarmowym, np. gorczycę, grykę, rzepak czy len. Ze względu na możliwość porażenia czosnku przez niszczyka zjadliwego, nie należy go uprawiać po roślinach, które są roślinami żywicielskimi, takich jak: koniczyna czerwona, lucerna, bobik, bób, pietruszka, seler, ziemniak i owies. Dobrym przedplonem dla uprawy czosnku będą rośliny pozostawiające stanowisko wolne od chwastów, w miarę wcześniej kończące wegetację, niebędące żywicielami dla niszczyka zjadliwego, np.: groch, fasola, wyka, peluszka, ogórek, kalafior i rzepak.

Uprawa mechaniczna gleby. Bardzo ważne jest terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania), co ma ograniczający wpływ na liczebność szkodników. Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic i poczwerek śmietek. Głębokie przyoranie resztek poźniwnych ogranicza liczebność wciornastków, wgryzki szczypiorki i śmietki cebulanki, które mogą zimować w resztkach roślin.

Nawożenie. Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa ich potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne. Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia się tkanki mechanicznej, co powoduje, że roślina jest chętniej atakowana przez szkodniki. Nawożenie fosforowe i potasowe stymuluje natomiast rozwój tej tkanki, co utrudnia żerowanie m.in. wciornastków.

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie pól sprzyja intensywniejszemu zasiedlaniu uprawy przez szkodniki. Niektóre gatunki chwastów mogą stanowić dla nich zastępcze źródło pokarmu lub być miejscem schronienia czy zimowania. Kwitnące chwasty są ponadto źródłem pokarmu dla osobników dorosłych muchówek i motyli.

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników w uprawie czosnku

6.3.1. Metoda mechaniczna

Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich powierzchniach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub wyłapywanie szkodników z roślin lub ich otoczenia, a także usuwanie i niszczenie roślin przez nie zasiedlonych.

6.3.2. Metoda chemiczna

Metoda integrowanej ochrony przed szkodnikami dopuszcza stosowanie chemicznych środków ochrony. Środki te powinny charakteryzować się wysoką selektywnością w stosunku do zoofagów (drapieżców i pasożytów), niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu, nie kumulowaniem się w środowisku oraz bezpieczną formą użytkową. Prowadząc integrowaną ochronę powinno się stosować środki o jak najkrótszym

okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych, prowadzonych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podjąć w oparciu o progi szkodliwości, na podstawie lustracji uprawy i w oparciu o progi zagrożenia, co określa się metodą nadzorowanego zwalczania.

Tabela 3. Progi zagrożenia dla najważniejszych szkodników czosnku

Gatunek szkodnika	Próg zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Niszczyk zjadliwy	2 osobniki na 100 cm ³ gleby zebranej z 5 miejsc na terenie 0,5 ha*	przed sadzeniem ząbków	larwy i osobniki dorosłe
Śmietka cebulanka	obecność jaj wokół 2-3 roślin na 1mb rzędu	okres wschodów	larwy
Błotniszka czosnkówka	10% uszkodzonych roślin w poprzednim roku uprawy	koniec marca i początek kwietnia	larwy
Wciornastek tytoniowiec	6 owadów na jednej roślinie*	maj-lipiec	larwy i osobniki dorosłe
Wgryzka szczypiorka	2-5 wygryzionych "okienek" na kolejnych 10 roślinach*	maj i czerwiec	gąsienice
Chowacz szczypiorak	Od 2-3 wygryzionych „okienek” w szczypiorze na 10 kolejnych przeglądanych roślinach*	maj i czerwiec	larwy

* liczba obserwacji: 3 do 5 w zależności od powierzchni uprawy

Wykaz dopuszczonych w Polsce środków ochrony roślin jest publikowany w rejestrze środków ochrony roślin. Informacje o zakresie stosowania pestycydów w poszczególnych uprawach zamieszczane są w etykietach. Narzędziem pomocniczym przy wyborze pestycydów jest wyszukiwarka środków ochrony roślin. Aktualne informacje dotyczące stosowania środków ochrony roślin można znaleźć na stronach MRiRW pod adresem <https://www.gov.pl/web/rolnictwo/ochrona-roslin>.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z podanymi w etykiecie zaleceniami oraz w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia zdrowia człowieka, zwierząt lub środowiska.

Lista środków ochrony roślin do integrowanej produkcji jest opracowywana przez Instytut Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach i publikowana w Programie Ochrony Roślin Warzywnych. Wykaz zalecanych do IP środków ochrony roślin jest również dostępny na

Platformie Sygnalizacji Agrofagów pod adresem <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji.html>.

Zasady stosowania zoocydów

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Stosując pestycydy należy wybierać sposób wykonania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne sowanie - w miejscu występowania szkodnika.

Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać wielokrotnego stosowania tych samych substancji aktywnych w danym obiekcie, gdyż może to powodować wystąpienie „zjawiska kompensacji” lub pojawienia się biotypów uodpornionych.

Nie wolno mieszać różnych środków ochrony roślin ze sobą oraz płynnymi nawozami dolistnymi, jeżeli nie jest to wyraźnie zaznaczone w Programie Ochrony Warzyw oraz w etykietach dołączonych do opakowań poszczególnych środków.

Podczas wykonywania zabiegu temperatura powietrza w czasie opryskiwania dla większości środków powinna wynosić 10-20°C. W dniach o wyższej temperaturze zabieg należy wykonać wczesnym rankiem lub późnym popołudniem, gdy rośliny są w pełnym turgorze.

6.4. Metody prowadzenia monitoringu szkodników w uprawach czosnku

Monitoring szkodników w uprawach czosnku. Najbardziej pracochłonną metodą, wymagającą posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów jest metoda hodowlana. Polega ona na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodników (poczwerek), umieszczeniu ich w izolatorach i hodowaniu. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych.

Okresowe odławianie owadów. Metodą ułatwiającą prowadzenie monitoringu i wspomagającą wykonywanie lustracji jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych.

Barwne tablice lepowe. Owady odszukują roślinę żywicielską po jej barwie, co zostało wykorzystane w barwnych tablicach lepowych. Większość owadów reaguje na kolor żółty, m.in. śmietka cebulanka oraz wciornastek tytoniowiec. Wciornastki przyciągane są też przez barwę niebieską, stąd do ich wykrywania i sygnalizacji używa się także niebieskich tablic lepowych.

Pułapki zapachowe. Wykorzystuje się tutaj zdolność owada do reagowania na zapach wydzielany przez roślinę żywicielską. Na tej zasadzie stosuje się do wykrywania i monitorowania przebiegu lotu śmietki cebulanki żółte pułapki chwytne wyposażone w wabik.

Pułapki feromonowe. W pułapkach, jako substancje wabiące wykorzystywane są najczęściej feromony płciowe - wydzielane przez osobniki jednej płci – samice, które wabią osobniki płci

przeciwnej - samce jednego gatunku owada. W uprawie czosnku przy pomocy pułapek feromonowych określany jest termin rozpoczęcia lotu wgryzki szczypiorki, jak i jego przebieg w okresie wegetacji. Znajomość terminu pojawienia się szkodnika i jego liczebności pozwala na ustalenie stopnia zagrożenia uprawy czosnku oraz określenie optymalnych terminów zwalczania.

Lustracje roślin na plantacji. Podstawową metodą pozwalającą na stwierdzenie obecności szkodników na uprawie czosnku jest systematyczne wykonywanie lustracji roślin. Obserwacje takie należy prowadzić systematycznie, min. 1-2 razy w tygodniu, od początku wegetacji roślin. Obserwacje wykonuje się w kilku miejscach w zależności od powierzchni uprawy, najczęściej na obrzeżach pola, od strony nieużytków, zadrzewień, upraw wieloletnich, ponieważ w tych miejscach szkodniki z reguły pojawiają się najwcześniej.

6.5. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

Ochrona pożytecznych organizmów, takich jak drapieżne i pasożytnicze owady, pająki (sieciowe i kosarze), nicienie czy ptaki polega na stworzeniu im korzystnych warunków do rozwoju, m.in. na zapewnieniu biologicznej bioróżnorodności wokół gospodarstwa. Dobre efekty uzyskuje się tworząc środowiska zwane refugiami, gdzie obok rośliny uprawnej uprawia się gatunki roślin dostarczających owadom duże ilości nektaru i pyłku, które zapewniają potrzebne do prawidłowego rozwoju cukry i białka roślinne. Namnażaniu wrogów naturalnych szkodników sprzyja pozostawienie remiz dla entomofagów w postaci drzew i krzewów w otulinie pól oraz wieszanie skrzynek lęgowych dla ptaków.

W celu zwiększenia bioróżnorodności na skraju plantacji należy **umieścić przynajmniej 1 domek dla murarek lub 1 kopiec dla trzmieli na powierzchni 5 ha uprawy, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk.** W przypadku domku dla murarek w konstrukcji powinno znajdować się co najmniej 200 kanałów gniazdowych o odpowiedniej średnicy 5-8 mm i długości 14-20 cm. Materiał gniazdowy (kanały gniazdowe) przynajmniej w 70% powinny stanowić pocięte rurki trzciniowe. Pozostałym materiałem wykorzystywanym w domkach mogą być inne pocięte łodygi roślin o pustym przekroju bądź nawiercone bloki drewna o ww. parametrach. W przypadku trzmieli zaleca się wystawianie zadaszonych drewnianych budek lęgowych o wymiarach około 20 x 15 x 10 cm z otworem wejściowym o średnicy 2 cm. Wewnątrz budki powinno zapewnić się materiał na budowę gniazda zewnętrznego, np. przetarta sucha trawa. Budki można umieszczać na ziemi, powyżej gruntu bądź tworzyć „kopce” tj. wkopywać budki do połowy wysokości w ziemi. Wejście do gniazda powinno być łatwo dostępne, niezarośnięte i niczym nie zasłonięte (Borański M.).

Znajomość biologii szkodnika i jego wrogów naturalnych pozwala na ustalenie takiego terminu zwalczania, aby zabijając szkodnika nie szkodzić jego wrogom. Zabiegi zwalczające mszyce należy wykonywać w okresie do 10 dni po pojawieniu się pierwszych mszyc na roślinach – po tym okresie pojawiają się ich wrogowie naturalni (np. pasożytnicza błonkówka *Diaeretiella rapae*), dla których insektycydy są zabójcze.

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów.

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują biegaczowate (Carabidae), kusakowate (Staphylinidae), biedronkowate (Coccinellidae) i omomiłkowate (Cantharidae); z rzędu siatkoskrzydłych – złotookowate (Chrysopidae); z pluskwiaków - tasznicowate (Miridae) i zażartkowate (Nabidae); z muchówek - bzygowate (Syrphidae), rączycowate (Tachinidae), pryszczarkowate (Cecidomyiidae), muchowate (Muscidae) i łowikowate (Asilidae); z błonkówek - gąsienicznikowate (Ichneumonidae), męczelkowate (Braconidae) i bleskotkowate (Chalcididae). Z pajaków licznie występują gatunki z rodzaju *Trombidium*. Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice zagrożonych jest przez patogeniczne grzyby - owadomórki (Entomophthora).

Działania zmierzające do ochrony organizmów pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i liczebności.
- Unikanie insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępowanie ich środkami selektywnymi.
- Ograniczanie stosowania środków w formie opryskiwania, mających największy bezpośredni wpływ na organizmy pożyteczne. Preferowanie środków chemicznych w formie zapraw nasiennych, podlewania gleby, aplikacji doglebowej granulatów, co jest znacznie bezpieczniejsze dla organizmów pożytecznych.
- Rezygnacja z zabiegu ochrony w przypadku małej liczebności szkodnika, gdy nie zagrażają one wyraźnemu zmniejszeniu plonu szczególnie, gdy występują w uprawie liczne organizmy pożyteczne.
- Stosowanie zabiegów na brzegach pola lub tylko punktowo, jeżeli szkodnik nie występuje na całej powierzchni uprawy.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkodzenia roślin, poprzez stosowanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Wykonywanie zabiegów ochronnych w terminach najmniej szkodliwych dla owadów pożytecznych.
- Pozostawienie miedz, remizów śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed przystąpieniem do zabiegu dokładne zapoznanie się z treścią etykiety, dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzeganie informacji w niej zawartych.

6.6. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

Powstawanie potencjalnej odporności szkodników zależy od wielu czynników. Każda populacja zawiera osobniki genetycznie odporne, których liczebność pod wpływem silnej presji środowiska (częstego stosowania środków ochrony roślin o takim samym mechanizmie działania) może się zwiększać. Odporność na środki chemiczne pojawi się szybciej u szkodników rozwijających większą liczbę pokoleń w ciągu roku, ponieważ są one częściej narażone na kontakt ze środkami ochrony roślin.

Proces powstawania odporności przebiega szybciej u owadów roślinożernych niż zoofagów, gdyż mają one więcej enzymów zdolnych do rozkładania trucizn. Szybkość powstawania odporności zależy też m.in. od toksyczności zoocydu i jego dawki, a także stosowania zoocydów w niepełnych (subletalnych) dawkach, częstotliwości zabiegów i braku rotacji stosowanych środków.

Metody przeciwdziałające powstawaniu odporności na insektycydy

Związane są z właściwościami insektycydu i sposobami jego stosowania, stąd można podzielić je na trzy grupy: metody umiarkowane, radykalne i wielokierunkowej presji.

Metody umiarkowane to stosowanie środków w zalecanych dawkach, mniejsza częstotliwość zabiegów i niestosowanie środków o długim okresie zalegania; unikanie wolno, ale długotrwanie działających form użytkowych; zwalczanie jednego stadium owada, przede wszystkim osobników dorosłych; stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości. Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla naturalnych wrogów szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producenta, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonu lub pogorszenie jego jakości.

Metody radykalne to stosowanie maksymalnych dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów; stosowanie insektycydów przemiennie.

Metody wielokierunkowej presji to przede wszystkim stosowanie insektycydów zawierających kilka substancji aktywnych (mieszanin). Mieszaniny powinny być stosowane przed wystąpieniem odporności na którykolwiek ze składników.

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

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

<p>PREWENCJA DLA PSZCZOŁ - jest to okres, jaki musi upłynąć od zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny.</p>

Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających:

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

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywania zabiegu należy je zabezpieczyć. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczoł podlegają karze. Kontrolę nad poprawnym stosowaniem środków ochrony roślin sprawują jednostki Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa, które reagują na każde zgłoszenie informujące o zagrożeniu dla pszczoł. Producent, który nieprawidłowo wykonał zabieg podlega karze grzywny.

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

VII. TECHNIKA STOSOWANIA ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Ochrona roślin z użyciem środków chemicznych wiąże się zagrożeniem dla operatora i środowiska, szczególnie gdy wykonawca zabiegów posługuje się nimi nieumiejętnie lub niezgodnie z zapisami etykiety-instrukcji stosowania oraz gdy wykorzystuje do zabiegów nieodpowiedni lub niesprawny technicznie sprzęt. Dlatego 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 prawa. 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;
- 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;
- zachować strefy buforowe podczas zabiegów.

Przechowywanie środków ochrony roślin. Należy je przechowywać w oryginalnych opakowaniach, w bezpiecznym miejscu uniemożliwiającym kontakt z żywnością, wodą (studnie, zbiorniki, cieki wodne, otwarte systemy kanalizacji), osobami trzecimi i zwierzętami. Środki ochrony roślin powinno się przechowywać w temperaturze nie niższej niż 0°C i nie wyższej niż 30°C, w pomieszczeniach suchych, chłodnych i prawidłowo wentylowanych. Należy przechowywać taką ilość środków, która zostanie zużyta w ciągu 6-12 miesięcy. 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).

Sporządzanie cieczy użytkowej. Ciecz użytkową należy sporządzać bezpośrednio przed zastosowaniem, w odpowiedniej odzieży ochronnej (kombinezon, obuwie gumowe, rękawice

nitrylowe, gogle, ekran ochronny i półmaska), w odległości co najmniej 20 m od studni, ujęć wody, zbiorników i cieków wodnych. Sporządzoną ciecz roboczą należy niezwłocznie zużyć. Dokładne ustalenie i odmierzenie ilości preparatu potrzebnej do sporządzenia cieczy można wykonać według prostego obliczenia:

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

Mycie opryskiwacza. Przepisy rozporządzenia MRiRW i instrukcja na etykietach środków jednoznacznie określają, że resztki cieczy roboczej po zabiegu należy rozcieńczyć wodą i zużyć na uprzednio opryskiwanej powierzchni. Do sprawnego, wewnętrznego czyszczenia instalacji cieczowej na polu potrzebny jest dodatkowy zbiornik na wodę i ciśnieniowy zraszacz do płukania zbiornika. Legalną alternatywą jest neutralizacja płynnych pozostałości na drodze biodegradacji substancji czynnych w stanowiskach bioremediacyjnych (biologiczna degradacja substancji pod wpływem działania mikroorganizmów glebowych) typu biobed, phytobac, biofilter lub vertibac.

Opakowania. Opakowania po środkach ochrony należy 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. Zabiegi należy wykonywać w optymalnych i sprzyjających warunkach pogodowych: temperatura powietrza 10-20°C (dla niektórych środków wyższa), wilgotność względna 50-95% i **prędkości wiatru maksymalnie do 4 m/s**. Do ochrony warzyw należy używać przede wszystkim opryskiwacze polowe z belką konwencjonalną lub z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), gdzie montowane są ciśnieniowe rozpylacze płaskostrumieniowe, stanowiące podstawowy element ich wyposażenia. Od typu i rodzaju użytych rozpylaczy oraz parametrów pracy – głównie ciśnienia – zależy wielkość wytwarzanych kropeł, dawka cieczy oraz sposób jej nanoszenia na rośliny, a więc podstawowe czynniki warunkujące skuteczność zabiegów i straty środków. Czynniki te wpływają przede wszystkim na pokrycie roślin i retencję cieczy, tzn. jej ilość zatrzymaną na opryskiwanej powierzchni, a w końcowym efekcie na poziom naniesienia i równomierność rozkładu substancji czynnej środka ochrony roślin w czosnku. Dawki cieczy użytkowej dla warzyw przedstawia tabela 4.

Tabela 4. Dawki cieczy użytkowej [l/ha] dla upraw warzywnych

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, np. mączniak rzekomy		

Rozmiar rozpylaczy. Rozmiar rozpylacza decyduje o jego wydatku [l/min]. Rozpylacze płaskostrumieniowe stosowane są w zakresie ciśnień 1,5-5,0 bar (eżektorowe długość: 3,0-8,0 bar), umożliwiając dokładną regulację wydatku. Ostateczny wybór kombinacji ciśnienia i prędkości jazdy zależy od wymagań wynikających z rodzaju stosowanego środka ochrony i opryskiwanego obiektu (gleba, chwasty, uprawa) oraz warunków pogodowych.

Kalibracja opryskiwacza. Kalibracja polega na regulacji 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 i zwalczanego agrofaga oraz techniki opryskiwania. Wskazówką mogą być zalecenia etykiety-instrukcji stosowania środka.

Tabela 5. Sposób przeprowadzenia kalibracji opryskiwacza polowego

1	Określ lub oblicz odpowiednią dawkę cieczy, w zależności od: <ul style="list-style-type: none"> ◆ rodzaju i fazy rozwojowej uprawy, ◆ techniki opryskiwania,
2	Sprawdź rozstaw rozpylaczy
3	Odmierz odcinek 100 m na polnej drodze i zmierz czas przejazdu ciągnika z opryskiwaczem na wyznaczonym odcinku
4	Oblicz prędkość korzystając ze wzoru lub odczytaj prędkość z katalogu rozpylaczy <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; width: fit-content;"> $\text{Prędkość [km/h]} = \frac{3,6 \times 100 \text{ m}}{\text{Czas przejazdu [odcinka 100 m]}}$ </div>
5	Oblicz wydatek rozpylacza wg wzoru <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0; width: fit-content;"> $\text{Wydatek [l/min]} = \frac{\text{Dawka [l/ha]} \times \text{Rozstawa rozpylaczy (m)} \times \text{Prędkość (km/h)}}{600}$ </div> <p>W tabeli nominalnych wydatków rozpylaczy znajdź rozpylacz i ciśnienie, odpowiadające obliczonemu wydatkowi.</p>
6	Sprawdź rzeczywisty wydatek rozpylaczy <ul style="list-style-type: none"> ◆ zamontuj rozpylacze, ◆ uruchom opryskiwacz i ustaw ciśnienie dobrane z tabeli wydatków, ◆ zmierz wydatek kilku wybranych rozpylaczy dla każdej sekcji, ◆ porównaj uzyskane wydatki z wydatkiem obliczonym w punkcie 5.

VIII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE CZOSNKU

8.1. Termin, sposób zbioru i dosuszenia czosnku

Termin zbioru wpływa bardzo wyraźnie na jakość plonu czosnku. Wcześniej zbiera się czosnek wytwarzający kwiatostany, a zewnętrzną oznaką optymalnego terminu zbioru jest zaschnięcie liści w ilości ok. 50%. Oznaką dojrzałości zbiorczej u czosnku nie tworzącego kwiatostanów jest załamywanie się główki. Czosnek zebrany we właściwej fazie dojrzałości zbiorczej ma całe główki dobrze osłonięte pergaminowymi łuskami. Z reguły czosnek sadzony jesienią jest gotowy do zbioru na początku lipca, natomiast sadzony wiosną około jednego miesiąca później. Czekając ze zbiorem do czasu aż całe rośliny zaschną wzrasta nieco plon, ale dochodzi do wtórnego ukorzenia i rozsypywania się główek, a jest to sygnał, że zaczął się już proces starzenia główek. Taki czosnek charakteryzuje się krótszym okresem spoczynku i gorszą trwałością przechowalniczą.

Jeżeli utrzymuje się słoneczna pogoda, to po zbiorze wyrwany czosnek pozostawia się na zagonie na 3-4 dni, po czym należy go przenieść do przewiewnego pomieszczenia i dobrze dosuszyć. Czosnek jest bardzo wrażliwy na wilgotne powietrze i dlatego w czasie deszczowej pogody nie należy pozostawiać go na zagonie, tylko bezpośrednio po zbiorze przenieść do przewiewnego pomieszczenia i dobrze dosuszyć. Chcąc przyspieszyć dosuszanie można zastosować podgrzane powietrze do temperatury 30°C. Po dosuszeniu przycina się szczypior pozostawiając szyjkę długości 4-5 cm. Tylko dobrze dosuszony czosnek, czyli z suchymi szeleszczącymi łuskami okrywającymi i suchą szyjką powinien być kierowany do długiego przechowywania. Czosnek zebrany w odpowiednim czasie i dobrze dosuszony ma z reguły zwarte główki oraz charakteryzuje się stosunkowo niską intensywnością oddychania i wysoką odpornością na choroby przechowalnicze.

W warunkach gospodarstw domowych często czosnek zaplata się w warkocze, co należy wykonać po przewiednięciu liści i łodygi rzekomej, ale przed ich zaschnięciem. Następnie czosnek ten należy dobrze dosuszyć w przewiewnym miejscu, po czym można kierować go do przechowywania.

8.2. Warunki przechowywania czosnku

Optymalne warunki przechowania czosnku to temperatura -1°C do 0°C i wilgotność powietrza 60-70%. W takich warunkach czosnek długo pozostaje w stanie spoczynku i stosunkowo późno zaczyna wyrastać w szczypior. Można go z dobrymi efektami przechowywać do 9 miesięcy. Według doniesień z literatury, czosnek najszybciej wychodzi z okresu spoczynku, jeżeli przechowywany jest w temperaturze 5-18°C i w takich warunkach przechowuje się go nie dłużej niż 2-3 miesiące. Przedłużając okres przechowania, czosnek zaczyna masowo wyrastać w szczypior. W temperaturze pokojowej (20-30°C) obserwuje się zahamowanie wyrastania czosnku w szczypior, ale główki utrzymują dobrą jakość tylko przez 1-2 miesiące. W późniejszym okresie główki stają się miękkie, gąbczaste i pomarszczone ze względu na duże ubytki wody. Dopuszcza się przechowywanie czosnku w formie zamrożonej, stosując temperaturę -3°C. W ten sposób można przechowywać czosnek nawet

przez 9 miesięcy, a po rozmrożeniu i przeniesieniu do temperatury pokojowej powinien utrzymywać wysoką jakość jeszcze przez co najmniej 2 miesiące.

Intensywność oddychania czosnku w czasie przechowywania jest uzależniona od temperatury i przy wilgotności względnej powietrza 60-70% wynosi w:

- 0°C – 2-6 ml CO₂/kg/h,
- 5°C – 4-12 ml CO₂/kg/h,
- 10°C – 6-18 ml CO₂/kg/h,
- 15°C – 7-15 ml CO₂/kg/h,
- 20°C – 7-13 ml CO₂/kg/h.

Bez względu na temperaturę czosnek należy przechowywać w suchym powietrzu, ponieważ gdy wilgotność przekracza 70% zwiększa się pleśnienie i gnicie główek.

Kontrolowana atmosfera o składzie 5-10% CO₂ i 0,5-5% O₂ wpływa korzystnie na jakość czosnku poprzez hamowanie wyrastania szczypioru. Zawartość CO₂ na poziomie 15% i wyżej jest niewskazana dla czosnku, ponieważ powoduje szklistość tkanki.

8.3. Sposoby przechowywania czosnku

W praktyce czosnek przechowuje się w przechowalniach schładzanych powietrzem zewnętrznym lub w chłodniach. Technologia przechowania jest podobna do cebuli, ale czosnek szybciej zagrzewa się i gnije, dlatego też pakuje się go do małych ażurowych skrzynek lub łubianek. W czasie przechowywania należy dbać o dobrą cyrkulację powietrza, aby nie powstawały „punkty martwe”, czyli miejsca źle wentylowane, w których dochodzi do wzrostu temperatury i wilgotności. W pomieszczeniach schładzanych powietrzem zewnętrznym czosnek przechowuje się przez 4-5 miesięcy, natomiast w chłodniach 6-7, a nawet do 9 miesięcy. W warunkach gospodarstw domowych czosnek umieszcza się na okres zimy w suchym, chłodnym pomieszczeniu. W razie spadku temperatury poniżej 0°C czosnek okrywa się i w ten sposób można go przechować do kwietnia.

8.4. Wymagania jakościowe i przygotowanie czosnku do sprzedaży

Zgodnie z rozporządzeniem Europejskiej Komisji Gospodarczej Organizacji Narodów Zjednoczonych (EKG/ONZ) od 1 lipca 2009 r. wymagania jakości dla czosnku regulowane są ogólną normą handlową, która określa minimalne wymagania dotyczące jakości, bez podziału na klasy. Czosnek kierowany do handlu powinien być: cały, zdrowy, czysty, wolny od szkodników i uszkodzeń przez nie spowodowanych, wolny od obcych zapachów i smaków, bez nadmiernego zawilgocenia, wystarczająco rozwinięty i odpowiednio dojrzały, nie wyrosnięty w nowy szczypior, powinien dotrzeć w dobrym stanie do miejsca przeznaczenia. Norma ogólna nakłada również wymagania, aby towar był oznakowany i by podana była nazwa kraju jego pochodzenia.

8.5. Wymagania w czasie transportu

W celu uniknięcia powierzchniowego zawilgocenia czosnku, po wyjęciu z przechowalni lub chłodni zaleca się składowanie go przez 24 godziny w temperaturze, która

będzie utrzymywana w czasie transportu. Po tym czasie przystępuje się dopiero do pakowania i przygotowania czosnku do wysyłki. Nie zaleca się transportowania czosnku w stanie zamrożonym, również nie należy dopuszczać do jego zamrożenia podczas transportu. Ustawienie opakowań z czosnkiem w samochodach lub kontenerach transportowych, powinno zapewnić dobrą cyrkulację powietrza, pozwalającą na utrzymanie temperatury i wilgotności względnej powietrza na wymaganym poziomie.

IX. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin, producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

W trakcie zbiorów oraz przygotowania do sprzedaży płodów rolnych wyprodukowanych w systemie integrowanej produkcji roślin producent zapewnia utrzymanie następujących zasad higieniczno-sanitarnych.

A. Higiena osobista pracowników

1. Osoby pracujące przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców powinny:
 - a. nie być nosicielem ani nie chorować na choroby mogące przenosić się przez żywność;
 - b. utrzymywać czystość osobistą, przestrzegać zasad higieny, a w szczególności często w trakcie pracy myć dłonie;
 - c. nosić czyste ubrania, a gdzie konieczne ubrania ochronne;
 - d. skaleczenia i otarcia skóry opatrywać wodoszczelnym opatrunkiem.
2. Producent owoców zapewnia osobom pracującym przy zbiorze i przygotowaniu do sprzedaży owoców:
 - a. nieograniczony dostęp do umywalk i ubikacji, środków czystości, ręczników jednorazowych lub suszarek do rąk itp.;
 - b. przeszkolenie w zakresie higieny.

B. Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. wykorzystanie do mycia płodów rolnych, według potrzeb, wody czystej lub w klasie wody przeznaczonej do spożycia;
- b. zabezpieczenie płodów rolnych w trakcie zbiorów i po zbiorach przed zanieczyszczeniem fizycznym, chemicznym i biologicznym.

C. Wymagania higieniczne w systemie integrowanej produkcji roślin w odniesieniu do opakowań i środków transportu oraz miejsc do przygotowywania płodów rolnych do sprzedaży

Producent w systemie integrowanej produkcji roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

- a. utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- b. niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- c. eliminowania organizmów szkodliwych (agrofagów roślin i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- d. nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN CZOSNKU 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. Dlatego też 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. 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.

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych czosnku i innych warzyw cebulowych

KOD	OPIS
-----	------

Główna faza rozwojowa 0: Kielkowanie

00 000	Suche nasiona ¹ . Cebula w stanie spoczynku ²
01 000	Początek pęcznienia nasion ¹
03 003	Koniec pęcznienia nasion ¹
05 005	Korzeń zarodkowy wydostaje się z nasienia ¹ Pojawiają się korzenie ²
07 007	Liścień przebija okrywą nasienną ¹
09 009	Liścień wyrasta na powierzchnię gleby ¹ . Widoczny zielony liść ²
010	Liścień przypomina zgięte kolanko ¹
011	Liścień zgięty barwy zielonej ¹
012	Faza flagi (kolanka): liścień przybiera formę kolanka ¹

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)

- 10 100 Zaawansowana faza wyprostowanego liścienia
Zgięty liścień zaczyna zamierać¹
- 11 101 Wyraźnie widoczny pierwszy liść (>3 cm)
- 12 102 Wyraźnie widoczny 2 liść (>3 cm)
- 13 103 Wyraźnie widoczny 3 liść (>3 cm)
- 1. 10. Fazy trwają aż do ...
- 19 109 Wyraźnie widoczne 9 lub więcej liści

Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru

- 41 401 Podstawa liści grubieje lub rozszerza się
- 43 403 Cebula osiąga 30% typowej średnicy
- 45 405 Cebula osiąga 50% typowej średnicy
- 47 407 Początek powstawania pędu generatywnego (kwiatowego);
10% liści rośliny położy się³.
- 48 408 50% liści rośliny zgina się³
- 49 409 Liście zamierają, szczyt cebuli usycha; przejście w stan spoczynku,
okres zbioru³

Główna faza rozwojowa 5: Rozwój kwiatostanu (dotyczy drugiego roku uprawy)

- 51 501 Cebula zaczyna się wydłużać
- 53 503 Pęd kwiatowy osiąga 30% typowej długości
- 55 505 Pęd kwiatowy typowej długości, pochwa zamknięta
- 57 507 Pochwa otwiera się przez pęknięcie
- 59 509 Widoczne pierwsze płatki kwiatków, kwiaty nadal zamknięte

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- 60 600 Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie)
- 61 601 Początek fazy kwitnienia, 10% kwiatów otwartych
- 62 602 20% kwiatów otwartych
- 63 603 30% kwiatów otwartych
- 64 604 40% kwiatów otwartych
- 65 605 Pełnia fazy kwitnienia, 50 % kwiatów otwartych
- 67 607 Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
- 69 609 Koniec fazy kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

- 71 701 Powstają pierwsze torebki
- 72 702 Wytworzonych 20% torebek
- 73 703 Wytworzonych 30% torebek
- 74 704 Wytworzonych 40% torebek
- 75 705 Wytworzonych 50% torebek
- 76 706 Wytworzonych 60% torebek

- 77 707 Wytworzonych 70% torebek
78 708 Wytworzonych 80% torebek
79 709 Wytworzone wszystkie torebki, nasiona jasnej barwy

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzwanie owoców i nasion

- 81 801 Początek dojrzewania: 10% torebek dojrzeła
85 805 Pierwsze torebki pękają
89 809 Pełna dojrzałość, nasiona czarne i twarde

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

- 92 902 Liście i pędy zaczynają się przebarwiać
95 905 50% liści żółknie i zamiera
97 907 Cała roślina lub części nadziemne zamierają
99 909 Zebrane cebule i nasiona, stan spoczynku

¹ z siewu

² cebula, szalotka, czosnek

³ cebula, czosnek

XI. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI CZOSNKU

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 19 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie płodozmianu – nie uprawianie czosnku po roślinach cebulowych (por, cebula, siedmiolatka, szczypiorek, czosnek)* na tym samym polu, częściej niż co 4 lata (patrz: rozdz. II. 2.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
2.	W czosnku wiosennym wykonanie orki zimowej w okresie jesiennym, a w czosnku jesiennym orki głębokiej w roku uprawy (patrz: rozdz. II. 2.2).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
3.	Określenie odczynu gleby: w czosnku wiosennym w roku poprzedzającym uprawę, a w czosnku jesiennym w roku uprawy i wapnowanie, jeśli taką potrzebę wykaże analiza gleby (patrz: rozdz. II. 2.5.3).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
4.	Wykonanie analizy zasobności gleby przed rozpoczęciem uprawy i określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) oraz zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz: rozdz. II. 2.5.3).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
5.	Wykonanie analizy gleby na obecność niszczyka zjadliwego potwierdzonej wynikami badań. Po przekroczeniu progu zagrożenia (2 osobniki/100 cm ³ gleby) nie należy sadzić czosnku na danym polu (patrz: rozdz. VI. 6.1.1).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
6.	Wysiew/sadzenie materiału wysadkowego czosnku kategorii kwalifikowany lub standard, przechowywanie etykiet oraz dowodów zakupu materiału wysadkowego (patrz: rozdz. II. 2.4, rozdz. V. 5.4.3, 5.4.4, 5.4.5, 5.4.7).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
7.	Lustracje plantacji czosnku, co najmniej 1 raz w tygodniu, na obecność następujących chorób: zgnilizna szyjki, fuzaryjna zgnilizna czosnku (patrz: rozdz. V. 5.4.4 i 5.4.7).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	
8.	Profilaktyczne/interwencyjne zwalczanie chorób tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji, na podstawie analizy warunków pogodowych i/lub po wystąpieniu pierwszych objawów chorobowych (patrz: rozdz. III).	<input type="checkbox"/> / <input type="checkbox"/>	

9.	Przemienne stosowanie środków o różnym mechanizmie działania, w celu zapobiegania powstawania odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz: rozdz. III).	<input type="checkbox"/> /	
10.	Stosowanie żółtych tablic lepowych (4 szt./ha) do monitorowania terminu pojawu śmietek (głównie śmietki cebulanki), po wschodach czosnku (patrz: rozdz. VI. 6.1.4).**	<input type="checkbox"/> /	
11.	Lustracje plantacji, przynajmniej 2 razy w tygodniu, w okresie maj-czerwiec, na obecność roślin uszkodzonych lub zniszczonych przez śmietkę cebulanekę (patrz: rozdz. VI. 6.1.4).	<input type="checkbox"/> /	
12.	Monitorowanie plantacji czosnku od początku maja do lipca, na obecność wgryzki szczypiorki, za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha) – kontrola pułapek 2 razy w tygodniu (patrz: rozdz. VI. 6.1.8)	<input type="checkbox"/> /	
13.	Monitorowanie występowania wciornastka tytoniowca od maja do lipca, za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych (4 szt./ha) (patrz: rozdz. VI. 6.1.7).	<input type="checkbox"/> /	
14.	Lustracje występowania uszkodzeń czosnku, powodowanych przez gąsienice rolnic (1 raz w tygodniu) (patrz: rozdz. VI. 6.1.9).	<input type="checkbox"/> /	
15.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków niechemicznych ¹ . (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz: rozdz. III).	<input type="checkbox"/> /	
16.	Usuwanie i niszczenie roślin z objawami porażenia przez patogeny i szkodniki oraz z objawami zaburzeń fizjologicznych w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (deformacje, objawy gnicia) (patrz: rozdz. III, rozdz. V. 5.4.5).	<input type="checkbox"/> /	
17.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę czosnku, w roku poprzedzającym jego uprawę lub w roku uprawy (zależnie od terminu siewu) i wpisanie ich nazw do Notatnika Integrowanej Produkcji (patrz: rozdz. IV. 4.1).	<input type="checkbox"/> /	

¹ Jeżeli takie środki ochrony roślin są dopuszczone do obrotu

18.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji (np. miedze, rowy, drogi), co najmniej 2 razy w roku (koniec maja/początek czerwca oraz koniec lipca/ początek sierpnia) w celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty (patrz: rozdz. IV. 4.2).	<input type="checkbox"/> /	
19.	Umieszczenie „domków” dla murarek lub kopców dla trzmieli w ilości przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji – kilku sztuk (patrz: rozdz. VI. 6.5).	<input type="checkbox"/> /	
<p>* Jako przedplon nie zalecane są też takie gatunki jak: marchew, pietruszka, seler, kukurydza, owies, rzepak ozimy, psiankowate (ziemniak, pomidor, papryka) oraz wszystkie kapustowate.</p> <p>** Pułapki, tablice lepowe, pomocne w monitorowaniu nalotu szkodników na plantacje należy ustawiać od strony spodziewanego nalotu szkodnika na uprawę (zadrzewienia)</p>			

Uwaga

Realizację wszystkich wymogów z listy obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji należy udokumentować w notatniku integrowanej produkcji roślin.

XII. LISTA KONTROLNA DLA POŁOWYCH UPRAW WARZYWNICZYCH

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 28 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków zalecanych do IP	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wymagane dokumenty (np. metodyki, notatniki)?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy Notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	<input type="checkbox"/> /	

6.	Czy producent systematycznie dokonuje obserwacji kontrolnych upraw i odnotowuje je w notatniku?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi przepisami prawa?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam gdzie jest to uzasadnione?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy ochrona chemiczna roślin jest prowadzona w oparciu o progi ekonomicznej szkodliwości i sygnalizację organizmów szkodliwych (tam gdzie to jest możliwe)?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy zabiegi środkami ochrony roślin są wykonywane wyłącznie przez osoby posiadające aktualne, na czas wykonywania zabiegów, zaświadczenie o ukończeniu szkolenia w zakresie stosowania środków ochrony roślin lub doradztwa dotyczącego środków ochrony roślin, lub integrowanej produkcji roślin, lub innego dokumentu potwierdzającego uprawnienia do stosowania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
11.	Czy aplikowane środki ochrony roślin są dopuszczone do stosowania w danej uprawie - roślinie?	<input type="checkbox"/> /	
12.	Czy każde zastosowanie środków ochrony roślin jest zanotowane w Notatniku IP z uwzględnieniem powodu stosowania, daty i miejsca stosowania oraz powierzchni uprawy, dawki i ilości cieczy użytkowej na jednostkę powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	
13.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, wiatr poniżej 4m/s)?	<input type="checkbox"/> /	
14.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów – jeżeli jest to możliwe?	<input type="checkbox"/> /	
15.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum ?	<input type="checkbox"/> /	
16.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	

17.	Czy warunki bezpiecznego stosowania środków określone w etykietach są przestrzegane?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	<input type="checkbox"/> /	
20.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określona w etykiecie środka ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
21.	Czy opryskiwacze wymienione w Notatniku IP są sprawne i mają aktualne badania techniczne?	<input type="checkbox"/> /	
22.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	<input type="checkbox"/> /	
23.	Czy producent posiada wydzielone miejsce do napełniania i mycia opryskiwacza?	<input type="checkbox"/> /	
24.	Czy postępowanie z resztkami cieczy użytkowej jest zgodne z zapisami etykiet środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
25.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	
26.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach?	<input type="checkbox"/> /	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach?	<input type="checkbox"/> /	
28.	Czy są zapewnione odpowiednie warunki dla rozwoju i ochrony pożytecznych organizmów?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych
(zgodność min. 50% tj. 10 punktów)

Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy uprawiane odmiany roślin zostały dobrane pod	<input type="checkbox"/> /	

	kątem integrowanej produkcji roślin?		
2.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w Notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
3.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodykami IP?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
4.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
5.	Czy w gospodarstwie prowadzi się działania ograniczające erozję gleby?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
6.	Czy w magazynie środków ochrony roślin przeterminowane środki ochrony roślin są przechowywane oddzielone?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
7.	Czy do wykonania zabiegu zostały używane opryskiwacze wyszczególnione w notatniku IP?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
8.	Czy przy pracach pielęgnacyjnych, zwłaszcza opryskiwaniu, stosowana jest odzież ochronna i przestrzegane są zasady BHP?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
9.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
10.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
11.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane z uwzględnieniem formy, rodzaju, daty stosowania, ilości oraz miejsca stosowania i powierzchni?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
12.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
13.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
14.	Czy do mycia warzyw używana jest woda w klasie wody pitnej?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
15.	Czy dostęp zwierząt do miejsc przechowywania, pakowania i innej obróbki płodów jest ograniczony?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
16.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i od sortowanych warzyw?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>

17.	Czy w pobliżu miejsc pracy znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	<input type="checkbox"/> /	
18.	Czy w gospodarstwie są wyraźnie oznaczone miejsca niebezpieczne np. miejsca przechowywania środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
19.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	<input type="checkbox"/> /	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 3 punkty)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	<input type="checkbox"/> /	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w czystym i suchym pomieszczeniu?	<input type="checkbox"/> /	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	<input type="checkbox"/> /	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający, zapewniający optymalne zużycie wody?	<input type="checkbox"/> /	
5.	Czy woda do nawodnień jest badana laboratoryjnie, na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	<input type="checkbox"/> /	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	<input type="checkbox"/> /	
7.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy ma narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	<input type="checkbox"/> /	
8.	Czy producent ogranicza dostęp do kluczy i magazynu, w którym przechowuje środki ochrony roślin, osobom niemającym uprawnień w zakresie ich stosowania?	<input type="checkbox"/> /	
9.	Czy producent przechowuje w gospodarstwie tylko środki ochrony roślin dopuszczone do stosowania w uprawianych przez siebie gatunkach?	<input type="checkbox"/> /	
10.	Czy woda używana do przygotowywania cieczy użytkowej ma odpowiednią jakość, w tym właściwy	<input type="checkbox"/> /	

	odczyn?		
11.	Czy do cieczy użytkowej środków dodawane są zwilżacze lub adiuwenty, poprawiające skuteczność zabiegów?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
12.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	<input type="checkbox"/> /	<input type="checkbox"/>
Suma punktów			

XIII. OGÓLNE ZASADY WYDAWANIA CERTYFIKATÓW W INTEGROWANEJ PRODUKCJI ROŚLIN

Zamiar stosowania integrowanej produkcji roślin zainteresowany producent roślin zgłasza corocznie podmiotowi certyfikującemu, nie później niż 30 dni przed siewem lub sadzeniem roślin, albo - w przypadku roślin wieloletnich do dnia 1 marca każdego roku. Podmiot certyfikujący prowadzi kontrolę producentów roślin stosujących integrowaną produkcję roślin. Czynności kontrolne obejmują w szczególności:

- ukończenie szkolenia z zakresu Integrowanej Produkcji Roślin;
- prowadzenie produkcji zgodnie z metodykami zatwierdzonymi przez Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa;
- zgodności nawożenia z wymaganiami pokarmowymi rośliny uprawnej;
- prowadzenie ochrony roślin zgodnie z zasadami Dobrej Praktyki Ochrony Roślin;
- dokumentowanie procesu produkcji;
- przestrzeganie zasad higieniczno-sanitarnych;
- pobieranie próbek i kontrolę najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach i produktach roślinnych.

Badaniom pod kątem najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich w roślinach poddaje się rośliny lub produkty roślinne u nie mniej niż 20% producentów roślin wpisanych do rejestru producentów prowadzonych przez podmiot certyfikujący, przy czym w pierwszej kolejności badania przeprowadza się u producentów roślin, w przypadku których istnieje podejrzenie niestosowania wymagań integrowanej produkcji roślin. Badania przeprowadza się w laboratoriach akredytowanych w odpowiednim zakresie.

Producenci towarów roślinnych przeznaczonych do spożycia przez ludzi powinni znać wartości najwyższych dopuszczalnych pozostałości pestycydów (Rozporządzenie (WE) nr 396/2005 Parlamentu Europejskiego i Rady z dnia 23 lutego 2005 r. w sprawie najwyższych dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów w żywności i paszy pochodzenia roślinnego i zwierzęcego oraz na ich powierzchni, wraz z późniejszymi zmianami. Powinni oni dążyć do ograniczania i minimalizacji pozostałości, poprzez wydłużanie okresu pomiędzy stosowaniem pestycydów a zbiorem. Aktualnie obowiązujące wartości najwyższych

dopuszczalnych poziomów pozostałości pestycydów na obszarze Wspólnoty Europejskiej publikowane są pod następującym adresem internetowym: <https://ec.europa.eu/food/plant/pesticides/eu-pesticides-database/start/screen/mrls>

Poświadczeniem stosowania Integrowanej Produkcji Roślin jest certyfikat wydawany na wniosek producenta roślin. Certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin wydaje się, jeżeli producent roślin spełnia następujące wymagania:

- ukończył szkolenie w zakresie Integrowanej Produkcji Roślin i posiada zaświadczenie o ukończeniu tego szkolenia, z zastrzeżeniem art. 64 ust. 4, 5, 7 i 8 ustawy o środkach ochrony roślin
- prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora i udostępnionych na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa
- stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin
- dokumentuje prawidłowo prowadzenie działań związanych z Integrowaną Produkcją Roślin;
- przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności określonych w metodykach
- w próbkach roślin i produktów roślinnych pobranych do badań, nie stwierdzono użycia nie zalecanych środków ochrony roślin oraz przekroczenia najwyższych dopuszczalnych pozostałości środków ochrony roślin oraz poziomów azotanów, azotynów i metali ciężkich
- przestrzega przy produkcji roślin wymagań z zakresu ochrony roślin przed organizmami szkodliwymi, w szczególności określonych w metodykach.

Certyfikat poświadczający stosowanie integrowanej produkcji roślin wydaje się na okres niezbędny do zbycia roślin jednak nie dłużej jednak niż na okres 12 miesięcy. Producent roślin, który otrzymał certyfikat poświadczający stosowanie Integrowanej Produkcji Roślin, może używać Znaku Integrowanej Produkcji Roślin do oznaczania roślin, dla których został wydany ten certyfikat. Wzór znaku Główny Inspektor udostępnia na stronie internetowej administrowanej przez Główny Inspektorat Ochrony Roślin i Nasiennictwa.