



PROJEKT

Metodyka

INTEGROWANEJ PRODUKCJI CEBULI (*Allium cepa* L.)

(wydanie piąte zmienione i uzupełnione)

Zatwierdzona

na podstawie art. 57 ust. 2 pkt 2 ustawy z dnia 8 marca 2013 r. o środkach ochrony roślin
(t.j. Dz.U. z 2024 poz. 630 z późn. zm.)

przez

Głównego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa

Warszawa 2026 r.



Zatwierdzam

Magdalena Makowska

Instytut Ogrodnictwa-Państwowy Instytut Badawczy

Dyrektor – dr inż. Krzysztof Rutkowski

Opracowanie zbiorowe pod redakcją:

Prof. dr hab. Franciszka Adamickiego i dr hab. Bożeny Nawrockiej

Aktualizacja opracowania pod redakcją:

Prof. dr hab. Adama Wojdyły i dr hab. Grażyny Soiki, prof. IO

Recenzenci: prof. dr hab. Stanisław Mazur, prof. dr hab. Mirosława Cieślińska

Zespół autorów:

dr Zbigniew Anyszka
mgr Agnieszka Czajka
inż. Agnieszka Długosz
dr Kazimierz Felczyński
dr Joanna Golian
dr Maria Grzegorzewska
dr hab. Beata Komorowska prof. IO

dr Katarzyna Pochrzast
dr inż. Natalia Skubij
mgr Gerard Podedworny
dr hab. Grażyna Soika prof. IO
dr Agnieszka Włodarek
prof. dr hab. Adam Wojdyła
dr Robert Wrzodak

ISBN 978-83-67039-63-5

© Instytut Ogrodnictwa – PIB, Skierniewice 2026



Metodykę przygotowano 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.	POCHODZENIE I OPIS GATUNKU.....	5
2.1	Wartość odżywcza i znaczenie gospodarcze.....	7
2.2	Wymagania klimatyczne i glebowe.....	7
III.	AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI CEBULI.....	8
3.1	Stanowisko i płodozmian.....	8
3.2	Uprawa roli.....	9
3.3	Metody i terminy uprawy.....	10
3.3.1	Uprawa z siewu wiosennego.....	10
3.3.2	Uprawa z rozsady.....	12
3.3.3	Uprawa z dymki.....	12
3.3.4	Produkcja dymki.....	13
3.4	Uprawa ozima.....	13
3.5	Dobór odmian.....	14
3.6	Odmiany do uprawy letniej z siewu i z rozsady.....	15
3.7	Odmiany do uprawy ozimej.....	15
3.8	Nawożenie gleby.....	15
3.9	Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe.....	15
3.10	Nawożenie organiczne.....	16
3.11	Nawożenie mineralne.....	17
3.12	Nawożenie pogłównie.....	18
3.13	Nawadnianie.....	19
3.14	Zabiegi pielęgnacyjne.....	19
3.15	Spulchnianie gleby.....	19
3.16	Zaburzenia fizjologiczne.....	20
3.16.1	Zaburzenia fizjologiczne związane z niedoborem składników pokarmowych... ..	20
3.16.2	Zaburzenia fizjologiczne cebuli wskutek warunków pogodowych.....	22
IV.	OCHRONA PRZED CHWASTAMI.....	24
4.1	Występowanie i szkodliwość chwastów dla cebuli.....	24
4.2	Charakterystyka gatunków chwastów występujących w uprawie cebuli.....	26
4.3	Niechemiczne metody zwalczania chwastów w cebuli.....	30
4.3.1	Zapobieganie zachwaszczeniu.....	30
4.3.2	Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie cebuli.....	31
4.4	Chemiczna ochrona cebuli przed chwastami.....	33
4.4.1	Dobór herbicydów do odchwaszczania cebuli.....	34
4.4.2	Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów.....	36
4.4.3	Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania.....	36
V.	OCHRONA PRZED CHOROBAMI.....	36
5.1	Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka.....	36
5.1.1	Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego.....	36
5.1.2	Choroby pochodzenia bakteryjnego.....	42
5.1.3	Choroby pochodzenia wirusowego.....	43
5.2	Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji.....	44
5.3	Sposoby zapobiegania chorobom.....	45

5.4 Niechemiczne metody ochrony cebuli przed chorobami.....	46
5.4.1 Metoda agrotechniczna.....	46
5.4.2 Metoda mechaniczna.....	47
5.4.3 Metoda hodowlana.....	47
5.4.4 Metoda biologiczna.....	47
5.5 Ochrona chemiczna przed chorobami.....	47
VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI.....	48
6.1 Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie.....	48
6.2 Metody monitorowania szkodników w uprawie cebuli.....	57
6.3 Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji.....	58
6.4 Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie cebuli.....	59
6.5 Bezpośrednie metody zwalczania szkodników.....	60
6.5.1 Metoda mechaniczna.....	60
6.5.2 Metoda biologiczna.....	61
6.5.3 Metoda chemiczna.....	61
6.5.4 Zasady stosowania zoocydów.....	61
6.6 Działania zmierzające do ochrony organizmów pożytecznych.....	62
VII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE CEBULI.....	62
7.1 Termin siewu i zbioru cebuli z przeznaczeniem do przechowywania.....	62
7.2 Sposoby zbioru i warunki dosuszania.....	63
7.3 Warunki przechowywania.....	64
7.4 Sposoby przechowywania.....	64
7.5 Wymagania jakościowe i przygotowanie cebuli do sprzedaży.....	66
7.6 Wymagania w czasie transportu.....	66
VIII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE.....	67
IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI CEBULI UPRAWIANEJ Z NASION, ROZSADY I DYMKI.....	69
X. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU.....	71
XI. LITERATURA.....	75

I. WSTĘP

Integrowana produkcja roślin (IP) jest nowoczesnym systemem, 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. Dotyczą one szczególnie priorytetu w wykorzystaniu metod niechemicznych, uzupełnianych przez metody chemiczne, gdy przewidywane straty ekonomiczne powodowane przez agrofagi będą wyższe niż koszt zabiegów.

Stosowanie IP daje m.in.: gwarancje produkcji bezpiecznej i wysokiej jakości żywności (wolnej od pozostałości substancji szkodliwych, przekraczających dopuszczalny poziom), mniejszych nakładów na produkcję (stosowanie nawozów na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określonego w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin) i racjonalnego stosowania środków ochrony roślin. Ponadto wpływa ono na ograniczenie zanieczyszczenia środowiska przez chemiczne środki ochrony roślin, zwiększa bioróżnorodność agrocenoz oraz podnosi świadomość społeczną konsumentów i producentów owoców i warzyw.

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 cebuli (*Allium cepa* L.) obejmuje wszystkie zagadnienia związane z uprawą, ochroną i nawożeniem roślin tego gatunku, od przygotowania gleby i siewu nasion albo sadzeniu cebuli dymki, poprzez zabiegi agrotechniczne i ochronę przed agrofagami, aż do zbiorów i przechowywania cebuli. Metodyka uwzględnia również zasady higieniczno-sanitarne, które 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, a także listę obligatoryjnych czynności i zabiegów w systemie integrowanej produkcji cebuli.

Niniejszą metodykę opracowano w oparciu o wyniki własnych badań oraz najnowszych danych z literatury, zgodnie z wytycznymi Międzynarodowej Organizacji Biologicznego i Integrowanego Zwalczania Szkodliwych Organizmów (IOBC), a także Międzynarodowego Towarzystwa Nauk Ogrodniczych.

Więcej informacji dotyczących zgłoszenia do systemu integrowanej produkcji roślin oraz zasad wydawania certyfikatów IP jest dostępnych na stronie internetowej Państwowej Inspekcji Ochrony Roślin i Nasiennictwa pod adresem <https://www.gov.pl/web/piorin/zasady-ip>.

II. POCHODZENIE I OPIS GATUNKU

inż. Agnieszka Długosz, dr inż. Natalia Skubij

Cebula (*Allium cepa* L.) należy do warzyw znanych i powszechnie uprawianych już w starożytnym Egipcie, Grecji i Rzymie.

Cebula jest rośliną wieloletnią, jednakże jej uprawa bywa prowadzona w systemie dwuletnim. W pierwszym roku uprawowym wytwarza organ spichrzowy, przeznaczony do spożycia, zwany główką lub potocznie – cebulą, który po przechowaniu w odpowiednich warunkach, a następnie wysadzeniu w pole, wytwarza pęd kwiatostanowy, kwiaty i owoce.

Po wschodach nasion wytwarzany jest najpierw korzeń zarodkowy. Po 7–10 dniach od skielkowania z tzw. piętki, z dolnej części skróconej właściwej łodygi, wyrasta ok. 20 korzeni przybyszowych, które tworzą wiązkowy system korzeniowy, sięgający do głębokości 30–40 cm. Główna masa korzeni sięga do 20 cm i rozchodzi się w promieniu 15 cm. Korzenie na całej długości są białe i mają ok. 2 mm średnicy. Z górnej części piętki wyrastają liście. Pierwszy liść składa się z pochwy oraz rurkowatej blaszki liściowej i wyrasta po wyprostowaniu się liścienia. Każdy kolejny liść wyrasta przez otwór na granicy pochwy z blaszką liściową i jest obejmowany przez starszy liść, tworząc razem pozorną łodygę cebuli zwaną szyjką. Po wyrośnięciu kilku liści, roślina zaczyna wytwarzać zgrubienie, zwane cebulą. W normalnych warunkach wzrostu wytwarzanych jest 12–15 całkowicie rozwiniętych, rurkowatych i wewnątrz pustych liści. Liście te u podstawy są lekko spłaszczone, długości do 50 cm i pełnią rolę asymilacyjną. Przy długim okresie wegetacyjnym, w bardzo sprzyjających warunkach pogodowych, roślina może wykształcić nawet 30 liści, a im jest ich więcej, tym większe będą rozmiary cebuli. Wzrost cebuli polega na zgrubieniu tzw. łusek mięsistych (podstawy pochew liściowych) i na wyrastaniu początków liści nie wydostających się na zewnątrz, lecz tworzących stożki wewnątrz cebuli. W łuskach i w zaczątkach liści gromadzone są substancje zapasowe, które w miarę odkładania powodują rozrastanie się cebuli.

Na piętce wewnątrz cebuli, w kątach nasady liści znajdują się pączki, tzw. wierzchołki wzrostu, które są podstawą zaczątków pędów kwiatostanowych. W zależności od odmiany i wielkości cebuli jest ich od 1 do 5, mogą być czynne lub śpiące. Od liczby wierzchołków wzrostu uzależniona jest liczba wytwarzanych cebul (jedna lub więcej).

W miarę wzrostu substancje pokarmowe z liści i zewnętrznych łusek przemieszczają się do liści wewnętrznych i stożków wzrostu. Łuski zewnętrzne stają się cienkie i zasychają. Ich zabarwienie w zależności od odmiany może być słomkowe, złotożółte, czerwono-fioletowe lub białe. Pod koniec lata następuje załamywanie się i zasychanie szczypioru. W tym samym czasie zasychają korzenie, a cebula przechodzi w stan spoczynku.

W trakcie przechowywania w temperaturze 1 - 3°C przez 60 - 150 dni, cebula przechodzi stadium jarowizacji. W następnym roku wytwarza pędy kwiatostanowe, dorastające do wysokości 0,9–1,8 m, na których tworzą się kuliste baldachy składające się z 50 - 1000 osłoniętych kwiatów. Przed kwitnieniem, w miarę wzrostu kwiatów osłony pękają. Liczba pędów kwiatostanowych zależy nie tylko od wielkości cebuli i odmiany, ale także od temperatury przechowywania. Kwitnienie na jednym baldachu trwa około dwóch tygodni. Kwiat składa się z 6 białawych lub niebieskawych działek kielicha ułożonych w dwóch okółkach, 6 pręcików i słupka z trójkomorową zalążnią. Kwiaty zapylane są przez owady, zwłaszcza pszczoły. Owocem jest sześcionasienna biaława lub jasnołiliowa torebka, a

wytworzone nasiona są twarde, czarne, pomarszczone i trójkanciaste. W 1 g znajduje się od 250 do 370 nasion. Ich zdolność kiełkowania wynosi 2-3 lata.

II.1 Wartość odżywcza i znaczenie gospodarcze

Cebula należy do warzyw o dużym znaczeniu gospodarczym, najbardziej rozpowszechnionych pod względem produkcji i konsumpcji. Spożywana jest zarówno na surowo wraz ze szczypiorem, w postaci gotowanej, smażonej lub suszonej. Cechuje ją także wysoka przydatność do przetwórstwa, do mrożenia oraz różnego rodzaju konserw i marynat. O jej wykorzystaniu decyduje wielkość, kształt, ostrość oraz zawartość suchej masy. Odmiany o łagodnym i delikatnym smaku oraz soczystym i kruchym miąższu preferowane są do bezpośredniego spożycia, na surowo. Cebule przeznaczone do przetwórstwa mają biały miąższ i łatwo się obierają. Przeznaczone do zamrażalnictwa zawierają mało suchej masy, a te do suszenia – dużo suchej masy. Ostrość cebul jest przede wszystkim cechą odmianową, ale na walory smakowe duży wpływ mają również warunki uprawowe, zwłaszcza temperatura i gleba oraz faza wzrostu cebul. Większą ostrością i wyrazistym smakiem charakteryzują się na ogół cebule w fazie dojrzałości zbiorczej niż te pochodzące z przechowalni (dobre przechowywanie cebul jest gwarancją równomiernego spożywania przez cały rok).

Właściwości prozdrowotne cebuli wynikają przede wszystkim z zawartości w jej części spichrzowej fitoncydów (głównie allicyny i alliny) o silnym działaniu bakteriobójczym, odkażającym i przeciwzapalnym. Cebula jest także cennym źródłem flawonoidów, które wykazują właściwości antyoksydacyjne (przeciwutleniające), hamujące działanie wolnych rodników, odpowiedzialnych za wiele chorób m.in. za nowotwory i schorzenia układu sercowo-naczyniowego. Regularne spożycie cebuli wpływa ponadto m.in. na obniżenie poziomu cholesterolu i/lub cukru we krwi, zwiększa gęstość kości, wspomaga funkcjonowanie jelit, a zawarte w niej związki mineralne działają odkwaszająco na organizm człowieka. Wysoka zawartość witamin A i C oraz witamin z grupy B w cebuli, wspomaga układ odpornościowy.

II.2 Wymagania klimatyczne i glebowe

Cebula jest rośliną klimatu umiarkowanego, bardzo mocno reagującą na długość dnia. Odmiany uprawiane z siewu lub sadzenia wiosennego wymagają długiego dnia. Zgrubienia cebulowe powstają, gdy długość dnia wynosi co najmniej 15 - 16 godzin, z tego powodu należy wysiewać nasiona jak najwcześniej. Roślina wytwarza wtedy dużo liści, co warunkuje uzyskanie dużej cebuli. Przy dniu krótkim, odmiany te wytwarzają małe cebule lub nie wytwarzają ich wcale. Odmiany krótkiego dnia wykorzystywane są w uprawie z letniego siewu, na przezimowanie, u których najbardziej intensywne formowanie cebul następuje podczas 12-14 -godzinnego dnia.

Wymagania cieplne cebuli zależą od jej fazy rozwojowej. Optymalna temperatura kiełkowania nasion wynosi 18-20°C, jednak inicjacja kiełkowania zaczyna się już w temperaturze 5-6°C. Siewki znoszą przymrozki do -3°C. Po wschodach i w okresie

intensywnego wzrostu szczypioru optymalną temperaturą jest 12-15°C przy stosunkowo krótkim dniu, zaś w okresie formowania cebul – 16-20°C. Temperatura 20°C lub wyższa jest pożądana w czasie załamywania szczypioru i dojrzewania cebul.

Odmiany przeznaczone do uprawy ozimej mają znacznie mniejsze wymagania cieplne. W czasie bezśnieżnej zimy znoszą krótkotrwałe mrozy dochodzące nawet do -15°C, a pod okrywą śnieżną lub przykryte włókniną tolerują nawet jeszcze niższą temperaturę.

Z uwagi na płytki system korzeniowy cebula jest wrażliwa na niedobór wody w glebie, w każdej fazie wzrostu. Wysokie zapotrzebowanie na wodę występuje od czerwca do połowy lipca, dlatego w okresie suszy zalecane jest nawadnianie. Jednorazowa, połowa dawka wody powinna zawierać się w granicach 10-20 mm (1-2 l/m²). Dawka nawadniania zależy od aktualnej wilgotności oraz od rodzaju gleby - na glebach lżejszych powinna być mniejsza. Właściwe nawadnianie, szczególnie w okresie wschodów oraz w czerwcu i lipcu, powoduje zwiększenie plonu dochodzącą do 40%. W końcowym okresie wegetacji nadmiar opadów lub nawadnianie może wpływać na przedłużenie okresu wegetacji. Nie dochodzi wówczas do załamywania się szczypioru, a cebula nie przechodzi w stan spoczynku. Obfite opady po okresie suszy powodują zazwyczaj ponowny wzrost cebuli, czego wynikiem są tzw. cebule bączaste, z niezaschniętą szyjką, które gorzej znoszą przechowywanie.

Słabo rozwinięty system korzeniowy cebuli powoduje, że roślina ma duże wymagania glebowe, zwłaszcza z bezpośredniego siewu do gruntu. Cebula wymaga gleb żyznych, próchnicznych, niezaskorupiających się, średniozwięzłych, o bardzo dobrej strukturze, odpowiednio wilgotnych, klasy bonitacyjnej nie gorszej niż IVa. Najwyższy plon cebuli uzyskuje się na glebach próchnicznych, czarnoziemach, lessach, na glebach piaszczysto-gliniastych oraz madach lekkich i średnich. Pod uprawę cebuli nie nadają się gleby bardzo ciężkie, ilaste, podmokłe, o zbyt wysokim poziomie wody gruntowej, kwaśne ani też łatwo przesuszające się gleby piaszczyste, a także silnie zachwaszczone i kamieniste. Optymalne pH gleby w przypadku gleb mineralnych wynosi 6,5-7,0, zaś gleb torfowych – 5,5-6,5.

III. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ PRODUKCJI CEBULI

inż. Agnieszka Długosz, dr inż. Natalia Skubij

III.1 Stanowisko i płodozmian

Ze względów fitosanitarnych wskazane jest stosowanie płodozmianu. **Cebula nie powinna być uprawiana po porze, czosnku, siedmiolatce, szczypioru na tym samym stanowisku/polu częściej niż co 4 lata.** W przeciwnym razie istnieje niebezpieczeństwo wystąpienia chorób, zwłaszcza białej zgnilizny i głowni cebuli oraz szkodników głównie niszczyka zjadliwego i śmietki cebulanki. Ponadto cebula uprawiana bez zmianowania stwarza niebezpieczeństwo zachwaszczenia pola. Z uwagi na choroby i szkodniki, w miarę możliwości, należy tak zaplanować płodozmian, aby plantacja nie znalazła się w bliskim sąsiedztwie pola, na którym w roku poprzednim była uprawiana cebula lub inne rośliny z rodziny amarylkowatych.

Dobrym przedplonem dla cebuli są rośliny pozostawiające po sobie stanowisko wolne od chwastów oraz w miarę wcześnie schodzące z pola, aby można było po ich zbiorze starannie przygotować glebę. Odpowiednim przedplonem dla cebuli są rośliny strączkowe: fasola, groch, bób, bobik, koniczyna i lucerna oraz ogórek, seler, jak i rośliny zbożowe, zwłaszcza jęczmień i pszenica. Wykaz roślin zalecanych i nie zalecanych jako przedplon dla cebuli zestawiono w tabeli 1.

Tabela 1. Dobór gatunków roślin zalecanych i nie zalecanych jako przedplon dla cebuli

Rośliny zalecane	Rośliny niezalecane
kapustowate - kapusta, kalafior, rzodkiew, rzodkiewka, rzepa, rzepak, rzepik, gorczyca dyniowate - ogórek, dynia, melon bobowate - groch, fasola, wyka, peluszką, łubin, facelia oraz: - pomidor - marchew - buraki - sałata - seler - zboża: pszenica, jęczmień, żyto - kukurydza	amarylkowate - cebula, czosnek, siedmiolatka, por oraz: - pietruszka - bób, bobik - koniczyna czerwona, lucerna - ziemniak - owies

III.2 Uprawa roli

Cebula wymaga bardzo starannego przygotowania pola, zwłaszcza w uprawie z siewu nasion bezpośrednio do gruntu. Powierzchnia gleby powinna być wyrównana, wolna od brył, kamieni, resztek roślin lub obornika, które mogłyby utrudniać precyzyjny wysiew nasion na odpowiednią głębokość. Prawidłowo uprawiona gleba pod cebulę powinna mieć również spulchnioną wierzchnią warstwę do głębokości około 5 cm oraz w miarę zagęszczoną warstwę głębszą. Uprawę roli należy tak prowadzić, aby nie doszło do zakłócenia stosunków wodno-powietrznych w glebie oraz zachwiania procesów biologicznych. Niewskazane jest zbyt częste spulchnianie gleby, gdyż może prowadzić do jej rozpylenia, pogorszenia struktury, nadmiernego przesuszenia, a co za tym idzie, do przyspieszenia mineralizacji próchnicy. Nadmiernemu rozpulchnieniu gleby można przeciwdziałać stosując wał Cambella lub strunowy, które poprzez odpowiednie zagęszczenie podpowierzchniowej warstwy, reaktywują podciąganie wody z głębszych warstw. Bardzo ważne jest, aby nie wykonywać zabiegów uprawowych w warunkach nadmiernej wilgotności gleby lub długotrwałej suszy, gdyż mogą prowadzić do jej zbrylenia.

Przygotowanie gleby pod cebulę rozpoczyna się już jesienią, bezpośrednio po zbiorze przedplonu i uzależnione jest od jego rodzaju i terminu zejścia z pola. Jeśli przedplonem są

zboża, to najlepiej jest bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie, a następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, który będzie przyorany późną jesienią. W okresie jesiennym należy wykonać orkę zimową. Gdy zachodzi potrzeba wzruszenia podeszwy płuźnej, zaleca się orkę z pogłębiaczem lub głęboszowanie. Wiosenna uprawa gleby pod cebulę ogranicza się w zasadzie do bronowania, trochę głębszego spulchniania przy użyciu kultywatora i ponownego bronowania. W celu ograniczenia niepotrzebnego ugniatania gleby przez koła ciągnika zaleca się, w miarę możliwości, używanie różnych agregatów uprawowych, składających się np. z kultywatora i wału strunowego lub z ciężkiej brony i wału strunowego. Ugniataniu gleby można zapobiegać również przez zakładanie kół bliźniaczych na tylną oś ciągnika.

III.3 Metody i terminy uprawy

Cebulę można uprawiać z siewu, z rozsady lub z dymki w dwóch terminach, stosując uprawę letnią, tj. z siewu lub sadzenia wiosennego oraz uprawę ozimą z siewu letniego lub rzadziej, z jesiennego sadzenia dymki. Do bezpośredniego spożycia w stanie świeżym uprawiana jest zwykle cebula z dymki lub z rozsady, a także z siewu letniego na przezimowanie.

W integrowanej produkcji cebuli uprawianej z siewu konieczne jest użycie materiału siewnego kategorii co najmniej standard. Ponadto, obowiązkiem plantatora jest przechowywanie etykiet urzędowych – paszportów lub paszportów roślin, etykiet prowadzącego obrót oraz dowodów zakupu materiału siewnego. Przy uprawie cebuli z zakupionej rozsady lub materiału rozmnożeniowego (z dymki) należy pamiętać o przechowywaniu dokumentu dostawcy i paszportu roślin.

III.3.1 Uprawa z siewu wiosennego

Odmiany cebuli uprawiane z siewu wiosennego należą do odmian dnia długiego, dlatego korzystny jest możliwie jak najwcześniejszy termin ich wysiewu tak, aby z chwilą nastania długiego dnia, rośliny wytworzyły dużą masę wegetatywną. Przy wczesniej wiosnie siew można nieco przyspieszyć, lecz nie powinien być wcześniejszy niż w końcu marca, gdyż przy ewentualnym nawrocie chłódów, wschody są słabe i niewyrównane. Dla większości odmian opóźnienie siewu poza optymalny termin nie tylko zmniejsza plon (cebula drobniejsza), ale także opóźnia dojrzewanie i zwiększa udział w plonie cebuli bączastej i o grubej szyjce. Im lepsze są nasiona, tym szybsze i bardziej wyrównane wschody oraz wyższy i lepszy jakościowo plon.

Cebulę z siewu można uprawiać systemem rzędowym lub pasowo-rzędowym. Przy uprawie rzędowej stosuje się rozstaw pomiędzy rzędami 30 lub 45 cm. System pasowo-rzędowy umożliwia swobodny wjazd ciągnika lub innych maszyn na plantację cebuli w każdej fazie jej wzrostu, bez obawy uszkodzenia roślin przez koła używanego sprzętu. Szerokość zagonu (pasa) zależy od rodzaju posiadanego ciągnika i innego sprzętu do siewu, pielęgnacji i zbioru. Na mniejszych plantacjach szerokość pojedynczego zagonu wynosi zwykle 135 lub 150 cm, a na plantacjach wielkoobszarowych - nawet 180 cm. Odległość pomiędzy skrajnymi

rzędami poszczególnych zagonów wynosi 50–70 cm. Na zagonach, w zależności od ich szerokości, cebula wysiewana jest w kilku rzędach pojedynczych, podwójnych lub potrójnych rozmieszczonych co 5–6 cm. Zwiększenie liczby rzędów na zagonie, przy takiej samej normie wysiewu pozwala na zwiększenie odległości pomiędzy nasionami w rzędzie (tabela 2), co w efekcie wpływa na wielkość i wyrównanie cebul.

Nasiona cebuli należy wysiewać na głębokość 2,0-2,5 cm na glebach cięższych i 3,0-3,5 cm na glebach lżejszych. Płytki wysiew może pogorszyć wschody wskutek przesuszenia górnej warstwy gleby. Z kolei zbyt głęboki - powoduje opóźnienie wschodów oraz zmniejszenie ich liczby. Duże możliwości zwiększenia w plonie udziału cebul dużych uzyskuje się poprzez obniżenie normy wysiewu nasion oraz odpowiednie ich rozmieszczenie na jednostce powierzchni. Obecnie cebula wysiewana jest w zagęszczeniu od 2 do 4 jednostek na 1 ha (1 jednostka = 250 tys. nasion), co stanowi 500 tys. do 1 mln szt. nasion na 1 ha. W dobrych warunkach uprawowych, bez większego ryzyka dla wysokości plonu handlowego, można polecać siew nasion w zagęszczeniu od 2,5 do 3 jednostek, tj. 625 do 750 tys. szt./ha. W gorszych warunkach uprawowych normę wysiewu należy zwiększyć do 3,5–4 jednostek. Obniżenie normy wysiewu do 2 jednostek na 1 ha skutkuje obniżeniem plonu handlowego, ale udział w nim cebul dużych jest większy, przekraczający nierzadko 80%. W uprawie ozimej oraz ekologicznej zalecana norma wysiewu nasion cebuli wynosi od 3 do 4 jednostek.

Tabela 2. Liczba nasion na 1 m.b. rzędu w zależności od normy wysiewu na 1 ha i liczby rzędów na zagonie

Liczba rzędów na zagonie	Całkowita długość rzędów na 1 ha (m)	Liczba nasion na 1 m.b. rzędu przy normie wysiewu (tys. szt./ha)		
		500	750	1000
Rozstaw kół ciągnika 135 cm				
3	22 220	23	34	45
4	29 630	17	25	34
6	44 440	11	17	23
8	59 260	8	13	17
9	66 660	7	11	15
Rozstaw kół ciągnika 150 cm				
4	26 660	19	28	38
5	33 330	15	23	30
8	53 320	9	14	19
10	66 660	7	11	15
12	79 990	6	9	13
Rozstaw kół ciągnika 180 cm				
5	27 780	18	27	36
6	33 330	15	23	30
10	55 550	9	14	18

12	66 660	7	11	15
15	83 320	6	9	12

III.3.2 Uprawa z rozsady

Główną zaletą tej metody jest możliwość uzyskania wysokiego plonu cebuli dużej, o średnicy powyżej 6 cm, wyrównanej pod względem wielkości i kształtu. Uprawa z rozsady pozwala również na przyspieszenie zbiorów o dwa tygodnie, w porównaniu do uprawy z siewu. Ponadto umożliwia uprawę cebuli w rejonach o krótkim okresie wegetacji oraz na glebach bardzo ciężkich, gdzie uprawa z siewu może być zawodna. Wadą jest duża praca i energochłonność przy produkcji rozsady i jej sadzeniu w polu. Rozsadę produkuje się w szklarni, tunelu foliowym lub w inspekcie. Pomieszczenia te powinny być ogrzewane, aby zapewnić odpowiednią temperaturę do kiełkowania nasion i wzrostu rozsady. Wysiew nasion przypada na koniec lutego i pierwszą dekadę marca. Nasiona sieje się rzutowo lub rzędowo, w rzędy odległe od siebie o 5-10 cm, w ilości 20-30 g nasion/m². Okres produkcji rozsady trwa 6-8 tygodni. Do obsadzenia 1 ha potrzeba około 500 tys. szt. rozsady. Należy zatem wysiać około 4 kg dobrze kiełkujących nasion. Obecnie stosuje się produkcję rozsady w wielodoniczkach tacowych, multiplatach do tzw. gniazdowej uprawy cebuli. Do wielodoniczek o pojemności pojedynczej komórki około 50 cm³, wypełnionych substratem torfowym, wysiewa się po 4-5 nasion, z czego otrzymuje się 3-4 rośliny. Na obsadzenie 1 ha potrzeba około 150 tys. szt. pojedynczych doniczek. Dobrze wyrosnięta rozsada powinna mieć 3-4 liście oraz średnicę szyjki ok. 5-6 mm grubości. Na 7-10 dni przed sadzeniem rozsady należy zahartować przez stopniowe obniżanie temperatury i ograniczenie podlewania, a przed sadzeniem rozsady należy obficie podlać oraz zaprawić korzenie przeciwko śmietce. Przygotowanie pola i system sadzenia rozsady jest podobny jak przy uprawie z siewu. Z uwagi na małe odległości między roślinami w rzędzie (6-8 cm), sadzenie rozsady rwanej (uprawianej na rozsadniku w gruncie lub skrzyniach) jest trudne do zmechanizowania i odbywa się tylko ręcznie przy pomocy sadzaka (kołka, pikownika ogrodniczego) na taką głębokość jak rośła do tej pory. Tak wyprodukowana rozsada często ma odkryty i uszkodzony system korzeniowy w wyniku jej wyciągania z podłoża (rwania). Bezpośrednio do gruntu wysadzane są pojedyncze rośliny bez wyraźnej bryły korzeniowej, a ukorzenianie jest trudniejsze i wymaga czasu. Znacznie łatwiejsze i sprawniejsze jest zmechanizowane sadzenie gniazdowe rozsady doniczkowej. Bezpośrednio do gruntu sadzona jest grupa 2-3 roślin (gniazdo), bez ich rozdzielania oraz z nienaruszoną bryłą korzeniową. Rozsadę doniczkową sadi się w rzędzie co 20 cm przy pomocy sadzarek lub ręcznie. Wadą uprawy gniazdowej jest to, że nie uzyskuje się tak wyrównanej cebuli pod względem wielkości i kształtu jak przy uprawie z rozsady rwanej sadzonej pojedynczo. Prawdłowo posadzona rozsada powinna mieć dobrze obciśnięte korzenie. Wskazane jest także jej podlanie po posadzeniu, co gwarantuje dobre jej przyjęcie.

Produkcję rozsady należy prowadzić w substratach torfowych wolnych od patogenów a dowód zakupu podłoża musi być potwierdzony.

III.3.3 Uprawa z dymki

W uprawie z dymki cebula jest najmniej wrażliwa na niesprzyjające warunki klimatyczne i glebowe. Najczęściej uprawiana jest na wczesny zbiór pęczkowy lub z obciętym szczypiorem, ale także do obrotu z suchą łuską w okresie letnim i jesiennym. Metoda ta pozwala na wcześniejszy zbiór cebuli o około 4-6 tygodni w porównaniu do uprawy z siewu. W obrocie handlowym dymka występuje, w zależności od średnicy cebuli, w 4 klasach wielkościowych: I - $\varnothing$ 5-10 mm, II - $\varnothing$ 11-15 mm, III - $\varnothing$ 16-20 mm, IV - $\varnothing$ 21-25 mm. Najcenniejsza i najczęściej używana jest dymka klas II i III, która nadaje się zarówno do uprawy na wczesny zbiór pęczkowy jak i do obrotu z suchą łuską w okresie letnim i jesiennym. Dymkę o średnicy 21-25 mm przeznacza się tylko do uprawy na zbiór pęczkowy, gdyż znacznie łatwiej wybija w pędy kwiatostanowe niż frakcje drobniejsze. Najdrobniejsza frakcja dymki, tzw. „owsik” o średnicy 5-10 mm nadaje się głównie do uprawy na cebulę z zaschniętą szyjką.

Dymkę wysadza się w pole na początku kwietnia, możliwie jak najwcześniej, gdy tylko pozwalają na to warunki pogodowe. Pole przygotowuje się podobnie jak pod cebulę z siewu. Dymkę można sadzić ręcznie lub przy pomocy specjalnych siewników, najlepiej systemem pasowo-rzędowym, stosując rozstawy rzędów i odległości w rzędzie podobne jak w uprawie cebuli z rozsady. Sadzi się piętka w dół, tak aby szyjki cebulek były równo z powierzchnią gleby lub 0,5 cm pod glebą. Wskazane jest staranne obciśnięcie cebulek glebą, co wpływa na szybsze ukorzenianie się i zapobiega wypychaniu roślin przez wyrastające korzenie. Najbardziej pożądanym wyborem dymki do uprawy jest dymka średnia, tzw. standardowa ($\varnothing$ 1,0-1,5 cm), ponieważ zbiór jest stosunkowo wczesny, a uzyskany plon handlowy – duży. Dymka drobna ($\varnothing$ 0,5-1,0 cm) daje mniejszy i późniejszy plon, zaś duża ma skłonność do tworzenia tzw. pośpiechów (pędów kwiatostanowych). Do obsadzenia 1 ha potrzeba ok. 0,3-0,4 t dymki drobnej, 0,6-0,7 t – średniej i ok. 1,5 t – dużej.

III.3.4 Produkcja dymki

Produkcję dymki prowadzi się na takich samych typach gleby jak produkcję cebuli konsumpcyjnej z siewu. Odpowiednie będą też gleby nieco słabsze. Cebula na dymkę nie powinna być uprawiana na stanowiskach zbyt żyznych, ponieważ może dojść do bardzo bujnego wzrostu roślin i do przerostu cebulek. Produkcję należy prowadzić na zagonach w rzędach co 10-15 cm, co zapewnia wyrównany wzrost i uzyskanie wysokiego plonu o przewadze pożądanej wielkości dymki ($\varnothing$ 11-16 mm). Nie zaleca się siewu rzutowego, ze względu na utrudnione zabiegi pielęgnacyjne i uzyskanie w plonie dużego udziału cebulek o średnicy powyżej 2,5 cm. Oznaką dojrzałości zbiorczej jest zasychanie liści i załamywanie szczypioru, co ma miejsce zwykle w drugiej połowie lipca. Zbiór przeprowadza się zazwyczaj w sierpniu. Po wyrwaniu cebulek i ich przeschnięciu na polu, po kilku dniach przystępuje się do obcinania szczypioru i korzeni oraz do sortowania według klasy wielkości (patrz 3.5

Uprawa z dymki). Średni plon dymki wynosi ok. 15t/ha. Dymkę przechowuje się w temperaturze 0-2°C. W okresie przechowywania duża dymka, a w mniejszym stopniu średnia, podatna jest na jarowizację, co powoduje, że po wysadzeniu w pole znaczny procent roślin może wytwarzać pośpiechy (pędy kwiatostanowe) i nie będzie w stanie wytworzyć cebuli konsumpcyjnej. Procesowi jarowizacji sprzyja temperatura w granicach 8-12°C.

III.4 Uprawa ozima

Spośród różnych metod stosowanych w praktyce, największe możliwości przyspieszenia zbiorów cebuli daje uprawa ozima, zwana także uprawą z siewu letniego nasion do gruntu, który odbywa się w sierpniu. Zbiór najwcześniejszych odmian cebuli uprawianych na pęczki można przeprowadzić wiosną następnego roku (maj-czerwiec). Właściwy zbiór cebuli ozimej wykonuje się pod koniec czerwca lub na początku lipca. Przy tej metodzie uprawy zbiór cebuli ma miejsce od 1,5 do 2,5 miesiąca wcześniej niż z siewu wiosennego oraz o około 1 do 1,5 miesiąca wcześniej w stosunku do uprawy z dymki. Najwcześniejsze odmiany cebuli ozimej zaczynają dojrzewać i załamywać szczypior już w końcu maja – początku czerwca, a w lata o wczesnej i ciepłej wiosnie, nawet w połowie maja, zaś na zbiór pęczkowy nadają się zwykle od początku maja. Uprawa nie jest jednak pozbawiona ryzyka związanego z wymarzaniem cebuli w mroźne bezśnieżne zimy. Z prowadzonych obserwacji wynika, że cebula wymarza przy temperaturach poniżej -15°C, przy braku okrywy śnieżnej, ale kilkucentymetrowa warstwa śniegu pozwala jej przetrwać znacznie większe mrozy. Jedną z lepszych metod poprawienia zimotrwałości cebuli jest jej przykrywanie bezpośrednio przed nadejściem mrozów włókniną polipropylenową, którą usuwa się wiosną, około połowy kwietnia. Najlepsze warunki do uprawy cebuli ozimej występują w rejonach o stosunkowo łagodnych zimach, obfitych w opady śniegu.

Jednym z ważniejszych czynników decydujących o powodzeniu uprawy cebuli ozimej jest termin siewu, który powinien być tak dobrany, aby przed nastaniem zimy rośliny wytworzyły 3-5 liści i miały średnicę szyjki 5-8 mm. Tak wyrosnięta cebula odznacza się dobrą mrozoodpornością i szybkim wzrostem w okresie wiosennym. Sposób i norma wysiewu są podobne jak przy uprawie z wiosennego wysiewu.

Wymagania agrotechniczne cebuli ozimej, dotyczące gleby, przedplonu, nawożenia, ochrony przed chorobami, szkodnikami i chwastami, są zbliżone do wymagań cebuli z siewu wiosennego.

Jeśli rośliny dobrze przezimują, cebula ozima plonuje nie gorzej niż z siewu wiosennego. W dobrych warunkach uprawy można uzyskać plon cebuli z zaschniętą łuską 40-50 t/ha lub około 70-100 tys. pęczków z 1 ha. Wadą tej metody uprawy jest podatność niektórych odmian na wybijanie wiosną w pędy kwiatostanowe.

III.5 Dobór odmian

Wysokość i jakość plonu cebuli zależy od wielu czynników. Jednym z nich jest odpowiedni dobór odmiany, określony terminem uprawy (letni, ozimy), metodą uprawy (z

siewu, z rozsady, z dymki) oraz celem konsumpcyjnym (do bezpośredniego spożycia, do przechowywania, do przetwórstwa).

Do bezpośredniego spożycia (na świeżo, do surówek), wymagane są odmiany o słodkim, łagodnym smaku i kruchej, soczystej konsystencji, zaś do przypraw - o smaku mniej lub bardziej ostrym. Do suszenia i mrożenia potrzebna jest cebula o białym, nieciemniejącym miąższu i ostrym smaku oraz łatwo się obierająca. Ponadto odmiany do suszenia powinny odznaczać się wysoką zawartością suchej masy, a te do mrożenia – jej małą zawartością. Do konserwowania stosuje się odmiany o białej lub srebrzystej łusce i białym miąższu. Odmiany przeznaczone do przechowywania powinny charakteryzować się długim okresem spoczynku, dużą twardością cebul, dobrze przylegającą suchą łuską, bez skłonności do wyrastania szczypioru i korzeni oraz odpornością na zgniatanie i obicia podczas zbioru, transportu i przechowywania luzem.

Odmiany cebuli uprawiane w systemie IP powinny wyróżniać się dużym i stabilnym plonem, równoczesnym załamywaniem szczypioru, wyrównanym kształtem, kolorem i wyrównaną wielkością cebuli z jednym wierzchołkiem wzrostu, odpornością na choroby, tolerancją na zmiany warunków pogodowych czy na przedwczesne wybijanie w pędy kwiatostanowe oraz tworzeniem silnego systemu korzeniowego. Jeśli uprawa dotyczy upraw wielkotowarowych to dodatkowo odmiana cebuli powinna być przystosowana do mechanicznego zbioru i dobrze znosić warunki transportu.

III.6 Odmiany do uprawy letniej z siewu i z rozsady

Do tej metody uprawy wykorzystuje się odmiany dnia długiego, z których wyróżnia się: wczesne, średnio wczesne, średnio późne i późne.

III.7 Odmiany do uprawy ozimej

W tej metodzie uprawy stosuje się odmiany dnia krótkiego lub pośredniego, u których najbardziej intensywne formowanie cebul następuje podczas 12-14 godzinnego dnia.

Niezbędne informacje dotyczące odmian cebuli, które mogą być uprawiane w systemie IP zostały podane na stronie Centralnego Ośrodka Badania Odmian Roślin Uprawnych (COBORU) w zakładce „Dobór odmian do integrowanej produkcji roślin” (<https://www.coboru.gov.pl/pdo/ipr>).

III.8 Nawożenie gleby

Uprawa pola przeznaczonego pod cebulę rozpoczyna się w roku poprzedzającym, bezpośrednio po zbiorze przedplonu. W tym okresie, oprócz przewidzianej uprawy gleby, wykonuje się różne zabiegi zwalczające chwasty oraz w zależności od potrzeb, wapnowanie i nawożenie.

III.9 Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe

Jednym z ważniejszych elementów integrowanej produkcji warzyw jest odpowiednie nawożenie. Przed rozpoczęciem uprawy cebuli należy wykonać analizę zasobności gleby,

określić potrzeby nawozowe (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosować optymalne nawożenie. Analizę gleby przeprowadza się w wyspecjalizowanych laboratoriach chemiczno-rolniczych.

Cebula należy do warzyw o średnich wymaganiach pokarmowych. Ze względu na płytki i słabo rozwinięty system korzeniowy ma małą zdolność wykorzystywania składników pokarmowych z gleby. Wiąże się to z koniecznością wzbogacania gleby w składniki pokarmowe w większej ilości niż wynoszą rzeczywiste potrzeby pokarmowe cebuli. Optymalne zawartości poszczególnych składników pokarmowych dla cebuli (w mg/dm³ gleby) wynoszą:

90 – 100 N-NO₃

60–70 P

60–190 K

50–60 Mg

1000–1500 Ca

Produkcja dymki może być prowadzona bez nawożenia na glebach z natury żyznych i dobrze nawożonych w roku poprzednim, natomiast przy stanowiskach mniej żyznych - przy zastosowaniu nie więcej niż 1/3 dawki NPK zalecanej dla cebuli z siewu. Różnica w nawożeniu pomiędzy cebulą ozimą a cebulą z siewu wiosennego dotyczy głównie nawożenia azotem. Przy uprawie ozimej - 1/3 dawki azotu stosujemy przedśiewnie oraz 2/3 pogłównie wiosną, w dwóch dawkach po około 60 kg N/ha. Pierwszą dawkę należy zastosować z chwilą rozpoczęcia wegetacji, a drugą 2-3 tygodnie później, nie później jednak niż do połowy kwietnia.

Podstawowym warunkiem skuteczności nawożenia jest optymalny odczyn gleby (pH), który dla cebuli wynosi 6,5–7,0 w glebach mineralnych oraz 5,5–6,0 - w glebach torfowych. Gleby mineralne o odczynie pH poniżej 6,0 należy wapnować. Im niższe pH, tym cebula będzie gorzej rosła na skutek zmniejszonego pobierania molibdenu, cynku, miedzi, fosforu, siarki i azotu. Cebula źle rośnie również na glebach nadmiernie zasadowych o pH wyższym od 7,5. **Konieczne jest określenie odczynu gleby, w roku poprzedzającym uprawę cebuli, potwierdzone wynikami analizy i wykonanie wapnowania, jeśli zaistnieje taka potrzeba.** Należy pamiętać, że jednorazowa dawka nawozów wapniowych w przeliczeniu na CaO, nie powinna przekraczać 1,0-1,5 t/ha. Wapnowanie najlepiej przeprowadzić bezpośrednio po zbiorze przedplonu, pod podorywkę. Skuteczność tego zabiegu uzależniona jest od dobrego wymieszania nawozu z glebą. Nie powinno się stosować wapnowania z równoczesnym nawożeniem obornikiem, gdyż powoduje to szybką mineralizację obornika i straty azotu z gleby. Na glebach ubogich w magnez zaleca się stosowanie wapna węglanowo - magnezowego.

Uprawa cebuli dopuszczona jest również, jeśli określenie odczynu gleby zostanie wykonane w roku rozpoczęcia uprawy (na początku sezonu wegetacyjnego), pod warunkiem, że wynik pH będzie mieścił się w zakresie optymalnym dla cebuli (na glebach mineralnych pH 6,5-7,0 a na glebach torfowych pH 5,5-6,5).

III.10 Nawożenie organiczne

Cebula bardzo korzystnie reaguje na nawożenie organiczne, zwłaszcza obornikiem lub kompostem. Na słabych glebach zaleca się stosowanie jesienią pod orkę zimową 30-50 t/ha obornika lub 20-30 t/ha kompostu. Dobrze rozłożony kompost należy rozsypać równomiernie na zamrzniętą glebę, a wiosną, przy pomocy kultywatora lub brony wymieszać z górną warstwą gleby. Na glebach próchnicznych cebulę można uprawiać z dobrym efektem w drugim lub dalszych latach po nawożeniu organicznym, stosując wyłącznie nawożenie mineralne w dawkach zależnych od potrzeb nawozowych określonych na podstawie wyników analizy chemicznej gleby. Zgodnie z „Kodeksem dobrej praktyki rolniczej” nawozy naturalne, do których należy między innymi obornik, nie powinny być stosowane w okresie od 30 listopada do 1 marca. Przy braku obornika lub kompostu, nawozy te można zastąpić nawozami zielonymi lub rozdrobnioną słomą po zbiorze zbóż. Przyorywując słomę należy pamiętać o dostarczeniu do gleby azotu w ilości 0,5-1% w stosunku do masy słomy, tj. około 30-50 kg N/ha. Najlepszą formą zastosowania azotu jest opryskiwanie słomy roztworem mocznika lub roztworem saletrzano-mocznikowym (RSM). Dodatek azotu w formie opryskiwania ułatwia mikroorganizmom glebowym rozkład słomy i przekształcenie jej w związki humusowe. Wśród nawozów zielonych zaleca się uprawiać rośliny motylkowe nie porażane przez niszczyka zjadliwego, np. wykę, peluszkę i łubin lub ich mieszanki. Bardzo cenione są również gorczyca i facelia. Nawozy naturalne i inne organiczne wzbogacają glebę w składniki pokarmowe i materię organiczną, poprawiają jej strukturę oraz zwiększają pojemność wodną.

III.11 Nawożenie mineralne

Wysokość dawek nawożenia mineralnego należy określać na podstawie wyników analizy chemicznej gleby wykonanej w akredytowanych laboratoriach lub przez Okręgowe Stacje Chemiczno-Rolnicze. Jeśli badania te wykażą równy lub wyższy od optymalnego poziom danego składnika, to nie ma potrzeby nawożenia. Dotyczy to przede wszystkim fosforu, potasu i magnezu. Przy zawartościach poszczególnych składników niższych od optymalnych, należy je uzupełnić stosując odpowiednie nawozy, w dawkach zależnych od poziomu danego składnika w glebie. W przypadku uprawy cebuli w pierwszym roku po oborniku, dla większości gleb, wysokość dawek nawożenia mineralnego należy dostosować do aktualnej zasobności gleby.

Jeśli cebula jest uprawiana w drugim roku po oborniku, dawkę azotu należy zwiększyć do 150 kg/ha. Połowę zalecanej dawki azotu najlepiej jest zastosować przedwegetacyjnie, a drugą połowę pogłównie, w jednej lub w dwóch dawkach. Nawożenie azotem należy zakończyć ok. połowy czerwca. Spóźnione lub zbyt wysokie nawożenie azotem opóźnia dojrzewanie cebul, pogarsza ich jakość oraz trwałość przechowalniczą. Zwiększa się wówczas udział w plonie cebul z grubą szyjką i bączastych oraz wzrasta podatność na choroby. Do przedwegetacyjnego nawożenia cebuli azotem najlepiej nadaje się saletrzak, a następnie saletra amonowa. Jak wykazały badania przeprowadzone w Instytucie Ogrodnictwa-PIB,

dobrym i tanim nawozem azotowym jest roztwór saletrzano-mocznikowy (RSM). Wysokość dawki należy określić na podstawie wyników analizy chemicznej gleby.

Nawożenie fosforowe i potasowe można stosować jesienią lub wiosną. Dobrze jest np. zastosować połowę dawki fosforu i potasu jesienią, przed orką, a drugą połowę - wiosną wraz z nawożeniem azotowym. Uzyskuje się wówczas lepsze rozmieszczenie składników pokarmowych w strefie największej aktywności systemu korzeniowego cebuli. Do nawożenia fosforowego najlepiej się nadaje superfosfat potrójny lub wzbogacony, a w przypadku terminu wiosennego - także fosforan amonu. Cebula należy do roślin wrażliwych na chlor. Jeśli decydujemy się na nawożenie solą potasową, należy ją stosować jesienią, a jeśli wiosną, to na 3-4 tygodnie przed wysiewem nasion cebuli.

Bardzo dobrą formą nawożenia mineralnego cebuli są również nawozy wieloskładnikowe nie zawierające chloru, zwłaszcza te z dodatkiem mikroelementów niezbędnych do prawidłowego wzrostu i rozwoju cebuli. Tego typu nawozy są szczególnie polecane na glebach, na których nie stosuje się lub stosuje się bardzo rzadko nawozy naturalne oraz jeśli istnieje obawa wystąpienia niedoboru niektórych mikroelementów. Wysokość dawki należy określić na podstawie wyników analizy chemicznej gleby. Z uwagi na straty azotu i niektórych innych składników pokarmowych, jakie mogłyby zaistnieć w ciągu zimy, nawozy te zaleca się wysiewać tylko wiosną.

Nawozy mineralne stosowane wiosną należy rozsiać na kilka do kilkunastu dni przed siewem lub sadzeniem cebuli i dokładnie wymieszać z glebą, na głębokość 10-15 cm, przy pomocy kultywatora lub agregatu uprawowego. Jest to szczególnie ważne przy stosowaniu wysokich dawek potasu i azotu, zwłaszcza w uprawie cebuli z siewu. Duże dawki nawozów zawierających te składniki, płytko wymieszane z glebą, mogą nadmiernie zwiększyć zasolenie wierzchniej warstwy gleby, które może prowadzić do zamierania siewek. Na glebach mineralnych, ubogich w próchnicę, zasolenie gleby nie powinno przekraczać $0,4 \text{ g NaCl/dm}^3$ (I) gleby.

Podstawowym sposobem odżywiania roślin jest pobieranie składników pokarmowych przez korzenie. Niekiedy takie pobieranie jest okresowo utrudnione, np. przez występujące chłody, nadmierne uwilgotnienie gleby lub suszę, a także na glebach kwaśnych lub nadmiernie zasolonych. W takich przypadkach wskazane jest 2-4 krotne opryskiwanie cebuli wodnym roztworem dostępnego na rynku nawozu dolistnego. Cebulę najlepiej jest dokarmiać dolistnie w początkowym okresie jej wzrostu, rozpoczynając od fazy 3-4 liści, a ostatni zabieg, w przypadku cebuli z siewu wiosennego, nie powinien być wykonany później niż w połowie lipca. Nawozy dolistne należy stosować ściśle według załączonej do nich etykiety lub instrukcji stosowania. Szczególnie przydatne, z uwagi na ich lepszą przyswajalność przez rośliny, są nawozy dolistne, w których składniki pokarmowe występują w formie chelatów. W integrowanej produkcji cebuli należy używać tylko nawozów posiadających atest wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, gdyż inne nawozy mogą zawierać nadmierne ilości metali ciężkich oraz mogą przyczyniać się do skażenia środowiska.

Nawożenie gleby pod uprawę cebuli należy prowadzić na podstawie wyników analizy gleby, zgodnie z zalecanymi poziomami zawartości N P K Mg Ca.

III.12 Nawożenie pogłównie

W uprawie cebuli z siewu wiosennego pogłównie nawożenie azotem przeprowadza się w jednej lub w dwóch dawkach. Przy uprawie cebuli z rozsady i z dymki takie nawożenie wykonuje się jednorazowo, przy czym, przy uprawie z rozsady po około 2-3 tygodniach od wysadzenia jej w pole, a przy uprawie z dymki, gdy cebula wytworzy 3-4 liście. Odpowiednią formą nawozu azotowego jest saletra amonowa, a przy niedostatku magnezu w glebie - saletra amonowa magnezowana. Bardzo dobrym nawozem azotowym do pogłównego nawożenia cebuli jest także saletra wapniowa. Polecana jest wówczas, gdy gleba zawiera za mało wapnia – poniżej 700-800 mg Ca/dcm³ gleby. W czasie rzutowego rozsiewania saletry rośliny powinny być suche, co zapobiega ich poparzeniu, a gleba wilgotna, co umożliwi rozpuszczenie i dotarcie nawozu do strefy korzeniowej cebuli. W przypadku stosowania RSM, nawożenie pogłównie wykonuje się w fazie 3-4 liści cebuli, w formie oprysku grubokroplistego. Aby uniknąć poparzeń roślin zabieg najlepiej jest wykonać w dzień pochmurny, lecz nie bezpośrednio po deszczu, kiedy nalot woskowy na liściach cebuli jest uszkodzony. Pogłównie opryskiwanie RSM traktowane jest jako nawożenie dogłębowe a nie dolistne.

III.13 Nawadnianie

Ze względu na słabo rozwinięty system korzeniowy, cebula w każdej fazie wzrostu jest wrażliwa na niedobór wody w glebie. Największe zapotrzebowanie na wodę występuje szczególnie w czasie wschodów oraz intensywnego przyrostu cebul, który u cebuli z siewu wiosennego przypada na okres od połowy czerwca do końca lipca. Susza w okresie wschodów powoduje zmniejszenie liczby roślin na jednostce powierzchni, a w okresie formowania cebul ograniczenie ich masy. Zapewnienie odpowiedniej wilgotności gleby w okresie kielkowania nasion i wschodów jest szczególnie ważne przy uprawie cebuli ozimej, kiedy siewy następują w okresie letnim. Susza w okresie wysiewu nasion powoduje opóźnione i nierównomierne wschody. W początkowym okresie wzrostu cebuli, jednorazowe dawki wody nie powinny przekraczać 10 mm zaś w późniejszym okresie, mogą dochodzić do 20 mm. Nadmierne nawadnianie połączone z intensywnym nawożeniem, zwłaszcza azotowym, pogarsza zdolności przechowalnicze cebuli.

Nawadnianie upraw rozpoczyna się po stwierdzeniu objawów niedoboru wody (wiednięcie). Dobrym rozwiązaniem jest zainstalowanie na polu uprawowym tensjometrów, zwanych także irrometrami, które określają stan uwilgotnienia gleby na podstawie siły ssącej: im większa, tym większy deficyt wody w glebie. Nawadnianie cebuli przeprowadza się przy sile ssącej gleby w granicach 50-60 kPa.

III.14 Zabiegi pielęgnacyjne

Pielęgnowanie cebuli niezależnie od terminu i metody uprawy polega głównie na: spulchnianiu, odchwaszczaniu, nawożeniu pogłównym, nawadnianiu - w miarę potrzeby oraz ochronie przed chorobami szkodnikami i chwastami.

III.15 Spulchnianie gleby

Spulchnianie polecane jest na glebach ciężkich, zwięzłych, zawierających mało próchnicy i zaskorupiających się. Zabieg ten korzystnie wpływa na wzrost cebuli, zwłaszcza w jej początkowym okresie. Zaskorupienie gleby utrudnia i opóźnia wschody cebuli, co odbija się ujemnie na jej dalszym wzroście i rozwoju. Przed wschodami cebuli skorupę glebową można usuwać stosując bronowanie plantacji broną „chwastownik”, ukośnie lub w poprzek rzędów. W tym okresie lepiej jest stosować nawadnianie upraw małymi dawkami wody. Zbita, zaskorupiona wierzchnia warstwa gleby obniża dostęp powietrza i wody z opadów atmosferycznych do strefy korzeniowej roślin, a to w konsekwencji obniża tempo wzrostu i plonowanie cebuli. Niekorzystny wpływ zaskorupiania eliminuje właśnie spulchnianie międzyrzędzi, które przy okazji niszczy ewentualnie występujące chwasty. Zabieg ten jest szczególnie polecany wczesną wiosną przy uprawie cebuli ozimej, a także w uprawie cebuli z siewu wiosennego lub sadzenia rozsady oraz w uprawie z dymki. Jeśli istnieje taka potrzeba, należy go wykonać na głębokość nie większą niż 3 cm, aby nie wydobywać na powierzchnię warstw gleby, w których mogą znajdować się nasiona chwastów.

III.16 Zaburzenia fizjologiczne

Niesprzyjające warunki abiotyczne oraz nieodpowiednio wykonane zabiegi agrotechniczne mogą być przyczyną pojawienia się zaburzeń fizjologicznych, czyli chorób nieinfekcyjnych roślin, objawiających się na ich części nadziemnej i główkach (łuskach) cebuli.

Aby im zapobiec lub ograniczyć należy prawidłowo przygotować glebę pod planowaną uprawę, nawożenie wykonać w oparciu o potrzeby nawozowe roślin, stosować odpowiedni dobór odmian oraz przestrzegać optymalnych terminów siewu. Zabiegi pielęgnacyjne (nawadnianie, spulchnianie gleby, odchwaszczanie) wykonywać systematycznie i ostrożnie, tak, aby nie doprowadzić do uszkodzeń mechanicznych roślin. Ponadto należy przestrzegać terminów zbiorów, które uzależnione są od metody uprawy i sposobu zagospodarowania cebuli. Cebula przeznaczona na przechowywanie powinna być zbierana w fazie załamywania szczypioru, wiotczenia szyjki liściowej, zamierania systemu korzeniowego oraz wytwarzania suchych łusek okrywających. Etap ten trwa ok. 2 tygodni. Podczas wilgotnej pogody, należy skracać czas wstępnego dosuszania cebuli na polu, aby zapobiec ponownemu wzrostowi roślin oraz zazielenieniu łusek mięsistych. Zebraną cebulę powinno się dosuszać w odpowiednich pomieszczeniach, a następnie obcinać szczypiór i korzenie na wysokości 10-12 cm. Na powierzchniach wielkotowarowych można wykonać zabieg desykacji (tzw. dosuszanie na pniu), a następnie wykopać cebulę i przewieźć do przechowalni lub suszarni w celu jej dosuszenia. Dosuszanie cebuli może być wykonywane w polu i/lub w pomieszczeniach do tego przystosowanych. Zbiór jednofazowy można wykonać w gospodarstwach

dysponujących przechowalniami z aktywną wentylacją oraz nagrzewnicami powietrza, co zapewnia utrzymanie odpowiednich warunków dosuszania i przechowywania.

III.16.1 Zaburzenia fizjologiczne związane z niedoborem składników pokarmowych

Cebula należy do roślin o średnich wymaganiach pokarmowych. Ze względu na płytki i słabo rozwinięty systemem korzeniowy, zdolność pobierania składników pokarmowych z gleby może być utrudniona. Na glebach wysoko zasadowych o pH wyższym od 7,5 zmniejsza się dostępność manganu, żelaza, boru oraz cynku i miedzi. Niedobór składników pokarmowych wpływa nie tylko na zewnętrzny wygląd roślin, ale również hamuje ich wzrost i rozwój oraz opóźnia dojrzewanie zbiorcze. W tabeli 3. przedstawiono najczęściej występujące objawy zaburzeń fizjologicznych w uprawie cebuli wynikające z niedoboru składników pokarmowych.

Tabela 3. Objawy zaburzeń fizjologicznych w uprawie cebuli wskutek niedoboru składników pokarmowych

Składnik pokarmowy	Objawy niedoboru na roślinie	Informacje dodatkowe (ogólne)
Makroskładniki		
Azot (N)	- zahamowanie wzrostu (liście krótkie i cienkie) - przebarwienie liści/szczypioru na jasnozielony kolor i ich wzniesienie - zasychanie wierzchołków liści - mniejsze cebule - wcześniejsze dojrzewanie cebul	Nadmiar (wysokie dawki) lub opóźnione nawożenie azotem: - silny wzrost roślin, - cebule bardziej miękkie niż normalnie, - opóźnione dojrzewanie, - zwiększony udział cebul bączastych - gorsze przechowywanie (gnicie cebul, wyrastanie szczypioru i korzeni).
Fosfor (P)	- zahamowanie wzrostu i rozwoju - opóźnione dojrzewanie - cebule o grubej, niezasychającej szyjce - blado zielony i zasychający od wierzchołka szczypior	Początkowo objawy występują na najstarszych liściach. Niedobór fosforu zwiększa podatność roślin na stres.
Potas (K)	- ciemnozielone liście (w początkowym okresie niedoboru K), więdnienie wierzchołków starszych liści - satynowa, a z czasem papierowa powierzchnia liści - wiotkie (zwiędłe) liście - chloroza (objawy podobne, jak przy niedoborze N)	Przy radykalnym niedoborze K rośliny przewracają się i zamierają. Cebule mają gorsze właściwości przechowalnicze.
	- spowolniony wzrost roślin	Magnez poprawia jakość konsumpcyjną

Magnez (Mg)	- chloroza w postaci żółtych smug wzdłuż liści	i przetwórczą plonu.
Wapń (Ca)	- wiotkie liście - obumieranie najmłodszych liści - sucha lub brązowa tkanka wewnątrz cebuli	Przyczyną niedoboru wapnia w roślinie może być nieodpowiednia technika nawadniania i/lub gwałtowne opady prowadzące do drastycznej zmiany poziomu wilgoci w strefie korzeniowej (z warunków ekstremalnie wilgotnych do suchych).
Mikroskładniki		
Siarka (S)	- zahamowanie wzrostu - chloroza, żółknące liście	Zmniejszenie plonu oraz pogorszenie jego jakości.
Miedź (Cu)	- obniżona jędrność i zwartość cebul - cienka oraz nieprawidłowo wybarwiona łuska okrywająca i gorsze jej zasychanie	Niedobór występuje najczęściej w uprawie cebuli na glebach torfowych.
Mangan (Mn)	- powolny wzrost - jasne zabarwienie i skręcanie się szczypioru, z czasem – jego obumieranie - cebule o grubej szyjce	Mangan zwiększa zimotrwałość i odporność roślin.
Molibden (Mo)	- słabe wschody (zamieranie siewek) - wiotkie siewki - zamieranie wierzchołków liści z zauważalnym rozgraniczeniem tkanki martwej od żywej	Wiotkie, zwiędnięte siewki występują pomimo dostatecznej wilgoci w glebie.
Cynk (Zn)	- karłowacenie roślin - skręcanie szczypioru - niewielkie chlorozy pomiędzy nerwami	Cynk zwiększa odporność roślin na choroby, na suszę i niskie temperatury.
Bor (B)	- starsze (dolne) liście intensywnie niebiesko-zielone, kruche, pękające - młodsze liście pomarszczone, marmurkowe, zielono-żółte	Bor dodatnio wpływa na prawidłowy wzrost oraz na właściwą dystrybucję wapnia w roślinie.
Żelazo (Fe)	- chlorozy najmłodszych liści	Pobieranie żelaza jest utrudnione przy zbyt wysokiej wilgotności gleby lub nadmiernym podlewaniu, intensywnych opadach (deficyt tlenu w obrębie systemu korzeniowego) i/lub w niskiej temperaturze w strefie korzeni.

III.16.2 Zaburzenia fizjologiczne cebuli wskutek warunków pogodowych

Na występowanie nieinfekcyjnych chorób cebuli istotny wpływ mają również temperatura powietrza, nasłonecznienie i opady. Przy zmiennych warunkach pogodowych, gwałtownym wzroście temperatury i nasłonecznienia, lub w czasie suszy obserwuje się zamieranie brzegów liści cebuli. Natomiast wahania temperatury i wilgotności prowadzą do ich deformacji. Wysoka temperatura przed zbiorem, a tym samym nadmierna ekspozycja cebul na słońce, może skutkować szkliwością łusek mięsistych. Temperatura powietrza i wilgotność lub wzrost koncentracji dwutlenku węgla w cebuli przy dosuszaniu w zbyt wysokiej temperaturze prowadzą do wodnistości łusek mięsistych cebul. Z kolei, w wyniku syntezy chlorofilu pod wpływem światła następuje ich zazielenienie, na co szczególnie narażone są cebule z cienką skórką i te wystające ponad powierzchnię gleby, podobnie jak i cebule długo dosuszane na polu. Rozdwajanie cebul (okrytych wspólną łuską) lub cebule rozszczepione (każda okryta jest własną łuską), mogą powstawać przy wysokich temperaturach i krótkim dniu. Naprzemienne okresy suszy i opadów, przy skokowym przyroście cebul powoduje z kolei zasychanie łusek mięsistych. Wskutek wysokiej wilgotności gleby w czasie upraw lub przy bardzo wysokiej temperaturze i niskiej wilgotności w czasie dosuszania cebul, obserwuje się spękania i odpadanie suchej łuski. Ponadto wysoka wilgotność podczas dosuszania cebul w polu może jednak prowadzić do plamistości suchej łuski. Wzrost temperatury powietrza i wilgotności przed zbiorami poprzedzone okresem suszy, zbyt krótkie przycięcie szczypioru bezpośrednio po zbiorze i/lub nieodpowiednie warunki przechowywania powodują wyrastanie szczypioru i korzeni w okresie magazynowania cebul (podobnie jak za wysokie dawki azotu).

Wysokie nasłonecznienie upraw cebuli może przyczyniać się do poparzenia ich wierzchnich tkanek, które stają się miękkie i mają nieprzyjemny zapach. Często te miejsca są zasiedlane przez bakterie i grzyby. W uprawie z siewu letniego, w okresie zimowym uszkodzeniu mogą ulec części nadziemne. W okresie przymrozków mogą pojawić się uszkodzenia cebul, które po ich wykopaniu objawiają się przezroczystością i wodnistością łusek mięsistych oraz ich szarawo-żółtym zabarwieniem. Łuski wewnętrzne takich cebul ulegają zniszczeniu, a okrywowe nie wykazują oznak przemrożenia. Uszkodzenia mrozowe mogą wystąpić również przy długotrwałym przechowywaniu cebul w temperaturze niższej niż -4°C.

W celu wyeliminowania i/lub ograniczenia objawów zaburzeń fizjologicznych należy stosować odpowiednie zabiegi, zarówno przed, jak i w trakcie uprawy cebuli.

Przed założeniem uprawy należy:

- wykonać analizę gleby i na podstawie uzyskanych wyników ustalić plan nawożenia,
- uregulować odczyn gleby (pH) uwzględniając optymalną wartość dla cebuli 6,5-7,0,
- stosować prawidłowe nawożenie uwzględniające wymagania pokarmowe i nawozowe cebuli,
- można stosować tzw. polepszacze glebowe (kwasy humusowe) poprawiające strukturę gleby i regulujące jej stosunki powietrzno-wodne,
- wykonać staranną uprawę gleby, nie dopuszczając do jej zbrylania lub rozpylania.

W trakcie uprawy:

- siew/sadzenie rozsady cebuli wykonywać w optymalnych terminach, stosując prawidłowy dobór odmian w zależności od metody i terminu uprawy oraz przydatności konsumpcyjnej, przetwórczej i wartości przechowalniczej,
- zabiegi pielęgnacyjne, zwłaszcza odchwaszczanie przy uprawie z siewu, przeprowadzać ostrożnie, aby nie dopuścić do mechanicznych uszkodzeń roślin,
- nawadnianie upraw (w trakcie suszy i/lub wschodów, tworzenia cebul) stosować w godzinach rannych lub wczesnowieczornych (aby rośliny mogły wyschnąć przed nocą),
- systematycznie monitorować uprawę pod kątem wystąpienia objawów zaburzeń fizjologicznych i odpowiednio szybko reagować stosując dostępne środki zapobiegawcze,
- można stosować inhibitory wyrastania szczypioru (bioregulatory), pod warunkiem, że dany środek znajduje się w aktualnym wykazie preparatów zatwierdzonych dla integrowanej produkcji,
- zbiór cebul przeprowadzać po całkowitym załamaniu szczypioru, zamieraniu systemu korzeniowego i po wytworzeniu suchych łusek okrywowych,
- przestrzegać prawidłowych warunków dosuszania cebul (temperatura < 27°C), skracać czas dosuszania cebul w polu, zwłaszcza podczas wilgotnej pogody.

IV. OCHRONA PRZED CHWASTAMI

dr Zbigniew Anyszka, dr Joanna Golian

IV.1 Występowanie i szkodliwość chwastów dla cebuli

Cebula jest rośliną bardzo wrażliwą na zachwaszczenie, a obecność chwastów powoduje znaczne straty w plonach i pogorszenie jej jakości. Rośliny cebuli wolno rosną, słabo pokrywają powierzchnię gleby, natomiast chwasty wytwarzają dużą świeżą masę, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe. Silnie zacieniając młode rośliny są więc konkurencyjne i znaczne osłabiają ich wzrost. Szkodliwość chwastów dla cebuli jest zróżnicowana i zależy od występujących gatunków, ich nasilenia, terminu wschodów, sposobu i terminu uprawy cebuli, a także od warunków atmosferycznych. Cebula uprawiana z siewu, zarówno wiosennego jak i letniego jest rośliną słabo konkurencyjną dla chwastów i zwykle jest silnie zachwaszczana. Cebula uprawiana z dymki rozwija się szybciej i lepiej zakrywa powierzchnię gleby, stąd też jej wrażliwość na zachwaszczenie w początkowym okresie wegetacji jest nieco mniejsza niż cebuli z siewu. Największe straty w cebuli uprawianej z siewu wywołują chwasty silnie rozrastające się i głęboko korzeniące się, występujące od wschodów cebuli do fazy 3-4 liści, w tzw. krytycznym okresie konkurencji, natomiast szkodliwość chwastów w późniejszym okresie jest mniejsza. Stosunek suchej masy chwastów do suchej masy cebuli, po 6-7 tygodniach od wschodów, może wynosić 20:1, co pokazuje jak silna jest konkurencja chwastów. Wykazano, że opóźnienie pierwszego pielenia o 17 dni, w stosunku do terminu optymalnego, może powodować obniżenie plonu do 48%. Zaniechanie odchwaszczania przez cały okres wegetacji prowadzi do całkowitej utraty plonu.

Nieco mniej wrażliwa na zachwaszczenie jest cebula uprawiana z dymki, gdyż krytyczny okres konkurencji chwastów dla tej rośliny jest krótszy, a pierwsze pielenie powinno być wykonane po pojawieniu się chwastów, jednak nie później niż po 14-21 dniach od sadzenia. W uprawach cebuli, niezależnie od metody i terminu uprawy, najlepiej utrzymywać przez cały okres wegetacji możliwie jak najniższe zachwaszczenie i nie dopuszczać do wydania nasion przez chwasty. Zagrożenie dla cebuli zwiększa się w okresie suszy, gdyż chwasty pobierają znaczne ilości wody i zacieniają glebę, przez co mogą opóźniać jej dojrzewanie.

Dynamika pojawiania się poszczególnych gatunków chwastów w cebuli zależy od ich biologicznych właściwości, temperatury i wilgotności gleby, terminu siewu lub sadzenia oraz prawidłowej agrotechniki. Źródłem zachwaszczenia są nasiona chwastów znajdujące się w glebie, przenoszone z sąsiednich plantacji, a także z pól położonych w znacznej odległości. Nasiona chwastów mogą być przenoszone: przez wiatr (anemochoria), z wodą (hydrochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria) oraz przez człowieka (antropochoria).

Na plantacjach cebuli najczęściej występują takie gatunki chwastów jak: komosa biała (*Chenopodium album*), gwiazdnica pospolita (*Stellaria media*), gorczyca polna (*Sinapis arvensis*), żóltlica drobnokwiatowa (*Galinsoga parviflora*), starzec zwyczajny (*Senecio vulgaris*), tasznik pospolity (*Capsella bursa-pastoris*), jasnota różowa (*Lamium amplexicaule*), pokrzywa żegawka (*Urtica urens*), rzodkiew świrzepa (*Raphanus raphanistrum*), rdestówka powojowata (*Fallopia convulvulus*), tobołki polne (*Thlaspi arvense*), maruna nadmorska bezwonna (*Matricaria maritima* subsp. *inodora*), a z gatunków jednoliściennych chwastnica jednostronna (*Echinochloa crus-galli*). Mogą też występować: dymnica pospolita (*Fumaria officinalis*), fiołek polny (*Viola arvensis*), rdest plamisty (*Polygonum persicaria*), rumian polny (*Anthemis arvensis*), szarłat szorstki (*Amaranthus retroflexus*), bodziszek drobny (*Geranium pusillum*), przytulia czepna (*Galium aparine*), przetacznik perski (*Veronica persica*), iglica pospolita (*Erodium cicutarium*), ostrożeń polny (*Cirsium arvense*) a także owies głuchy (*Avena fatua*), włośnica zielona (*Setaria viridis*), wiechlina roczna (*Poa annua*) i perz właściwy (*Agropyron repens*). Charakterystykę ważniejszych gatunków chwastów występujących w cebuli podano w tabeli 4.

Wiele gatunków chwastów charakteryzuje się bardzo szerokim „optimum ekologicznym”, tzn. mogą pojawiać się w różnych okresach sezonu wegetacyjnego, m.in. przed zbiorem (zachwaszczenie wtórne), niezależnie od warunków atmosferycznych. Można do nich zaliczyć: komosę białą, gorzycę polną, żóltlicę drobnokwiatową, tasznik pospolity, tobołki polne, fiołek polny, iglicę pospolitą, przetacznik perski. Zachwaszczenie wtórne ma mniejsze znaczenie niż zachwaszczenie pierwotne, jednak opóźnia załamywanie szczypioru oraz może powodować obniżenie plonu o 5-20%, a przy silnym zachwaszczeniu i niekorzystnych warunkach wzrostu nawet do ok. 40%. Pogarsza też warunki wykonywania zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom, utrudnia zbiór i może wpływać na dosuszanie i przechowywanie cebuli. Przyczynia się też do zwiększenia banku nasion w glebie, ponieważ w tym czasie kwitnie i dojrzewa większość gatunków chwastów, które nieusunięte w porę wydają nasiona.

W uprawach cebuli duży problem może stanowić przytulia czepna, gdyż jest słabo zwalczana przez większość herbicydów. Uciążliwe mogą też być samosiewy rzepaku i szarłat szorstki. Zasoby nasion tych chwastów w glebie ulegają zwiększeniu, co prowadzi do przyrostu zachwaszczenia pola w latach następnych. Szkodliwość gatunków chwastów dla cebuli przedstawia tabela 5.

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 cebuli i wpisywanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji. Obserwacje należy prowadzić w roku poprzedzającym uprawę cebuli, a do właściwego rozpoznawania gatunków można wykorzystać zamieszczone poniżej opisy chwastów, „Metodykę integrowanej ochrony cebuli”, którą opatrzone zdjęciami chwastów w różnych fazach rozwojowych, a także atlasy chwastów, poradniki bądź specjalne aplikacje z licznymi zdjęciami gatunków chwastów. Metodyka dostępna jest na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach pod adresem: <http://arc.inhort.pl/serwis-ochrony-roslin/metodyki/metodyki-rosliny-warzywne>. Dla ułatwienia ochrony w uprawach następnych, należy też rozpoznawać gatunki chwastów w czasie uprawy cebuli i zapisywać ich nazwy w notatniku.

IV.2 Charakterystyka gatunków chwastów występujących w uprawie cebuli

Tabela 4. Charakterystyka ważniejszych gatunków chwastów występujących w uprawie cebuli

Gatunek chwastu	Charakterystyka - cechy diagnostyczne
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodiszek	Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, o wysokości 10–50 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 100-200 do 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie od 1 do 10 lat. Wschodzi głównie wiosną, w mniejszym stopniu latem do jesieni.
Dymnica pospolita	Roślina jednoroczna, jara (czasem ozima), o wysokości 8–30 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza ok. 400 nasion, które zachowują żywotność w glebie do 11 lat. Wschodzi głównie wiosną, z warstwy gleby do 10 cm.
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	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 30-60 cm. Rozmnaża się przez

polna	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 łany). 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. 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 nadmorska 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. 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 (bluszczykowy, 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	Roślina jednoroczna jara lub ozima, wysokości 30-150 cm. Rozmnaża się

czepna	przez nasiona - 1 roślina wytwarza ok. 350-600 nasion, które zachowują żywotność w glebie przez ok. 8 lat. Wschodzi wiosną i jesienią.
Rdest plamisty	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości do 80 cm. Liście podłużnie-eliptyczne lub jajowate z zaokrąglonym wierzchołkiem, łodyga wyprostowana lub rozestłana, z reguły rozgałęziona, miejscami czerwono nabiegła. Rozmnaża się przez nasiona, jedna roślina wytwarza ok 200-800 nasion (orzeszki), które zachowują żywotność do 30 i więcej lat. Wschodzi głównie na początku lata, kwitnie od lipca do pierwszych przymrozków.
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.
Rumian polny	Roślina jednoroczna, jara lub ozima, osiągnąca wysokość 15-50 cm. Rozmnaża się z nasion - jedna roślina wytwarza średnio 4400 nasion (1000-10000), które w glebie zachowują zdolność kiełkowania przez wiele lat (nawet ponad 11). Wschodzi od wiosny do października.
Rzodkiew świrzepa	Roślina jednoroczna, jara, o wysokości 10-60 cm. Rozmnaża się przez nasiona - 1 roślina wytwarza około 100-300 nasion, które zachowują żywotność w glebie do kilkunastu lat. Z gleby kiełkuje z głębokości 1-2 cm, słabiej z 3-4 cm. Wschodzi od wiosny do połowy lata.
Starzec zwyczajny	Roślina jednoroczna, jara, często zimująca, osiągnąca 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.
Tobołki 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 jednym 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.
Samosiewy rzepaku	Roślina jednoroczna lub dwuletnia. Podczas zbiorów rzepaku następuje osypanie się części nasion, w wyniku łatwego pęknięcia łuszczyń, co prowadzi do zachwaszczenia pola. Nasiona mogą być przenoszone także na dalsze odległości. Mogą kiełkować zaraz po osypaniu się na powierzchnię gleby. Zdolność kiełkowania nasion utrzymuje się do 10 lat.
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna	Roślina ciepłolubna, jednoroczna, jara o wysokości od 30 nawet do 100 cm. Rozmnaża się przez nasiona – 1 roślina wytwarza od 200 do 1 tys. ziarniaków. Wschodzi na przełomie wiosny i lata. Maksymalna głębokość kiełkowania nasion wynosi 12-14 cm.
Owies głuchy	Roślina jednoroczna, jara, ciepłolubna, o wysokości 60-120 cm. Rozmnaża się z nasion, jedna roślina wytwarza średnio 200, a w sprzyjających warunkach nawet 1000 ziarniaków, które w glebie zachowują żywotność przez wiele lat. Blaszka liściowa równowąska, kwiatostan wiecha. Wschodzi od maja do lipca, kwitnie od czerwca do sierpnia, roślina obcopylna. Ziarniaki nie kiełkują zaraz po dojrzeniu, wymagają kilkumiesięcznego spoczynku. Kiełkuje z głębokości do 20-25 cm.
Włośnica zielona	Roślina jednoroczna jara, osiągająca wysokość od 10 do 40 cm. Tworzy gęste kępy. 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.
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.

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 5. Szkodliwość niektórych gatunków chwastów w uprawach cebuli

Gatunek - nazwa polska i łacińska	Szkodliwość
1. Chwasty dwuliścienne	
Bodziszek (<i>Geranium</i> spp.)	+
Dymnica pospolita (<i>Fumaria officinalis</i> L.)	+
Fiolęk polny (<i>Viola arvensis</i> Murr.)	+
Gorczyca polna (<i>Sinapis arvensis</i> L.)	++
Gwiazdnica pospolita (<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.)	+++
Iglica pospolita (<i>Erodium cicutarium</i> (L.) L'Hér.)	+
Jasnoty (<i>Lamium</i> spp.)	++
Komosa biała (<i>Chenopodium album</i> L.)	+++
Maruna nadmorska bezwonna (<i>Matricaria maritima</i> L. subsp. <i>inodora</i> (L.), Dostál)	++
Pokrzywa żegawka (<i>Urtica urens</i> L.)	++
Przetaczniki (<i>Veronica</i> spp.)	+
Przytulia czepna (<i>Galium aparine</i> L.)	++
Rdest plamisty (<i>Polygonum persicaria</i> L.)	++
Rdestówka powojowata (<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) Á. Löve)	+++
Rumian polny (<i>Anthemis arvensis</i> L.)	++
Rzodkiew świrzepa (<i>Raphanus raphanistrum</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.)	++
Żóltlica drobnokwiatowa (<i>Galinsoga parviflora</i> Cav.)	+++
Samosiewy rzepaku (<i>Brassica napus</i> L.)	++
2. Chwasty jednoliścienne	
Chwastnica jednostronna (<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Owies głuchy (<i>Avena fatua</i> L.)	++
Perz właściwy (<i>Agropyron repens</i> (L.) P. Beauv.)	+++
Włośnice (<i>Setaria</i> spp.)	++

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

IV.3 Niechemiczne metody zwalczania chwastów w cebuli

IV.3.1 Zapobieganie zachwaszczeniu

Negatywne skutki powodowane przez chwasty w uprawach cebuli można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej optymalnych warunków wzrostu i rozwoju. Istotna jest profilaktyka, która obejmuje takie elementy jak: wybór odpowiedniego stanowiska pod uprawę, właściwe zmianowanie zapobiegające zjawisku kompensacji gatunków chwastów, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, siew w optymalnym terminie, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, a także staranną pielęgnację roślin w czasie wegetacji.

Właściwa profilaktyka przyczynia się do ograniczenia zachwaszczenia, co z kolei wpływa na lepszą efektywność metod bezpośredniego zwalczania chwastów, w tym stosowanych herbicydów. Duże znaczenie dla profilaktyki i ochrony bezpośredniej ma znajomość biologii chwastów, m.in. sposobu rozmnażania, terminu wschodów, trwałości itd., gdyż czynniki te w dużym stopniu determinują ich rozprzestrzenianie i szkodliwość. Znajomość biologii chwastów ułatwia podjęcie decyzji o sposobie odchwaszczania. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się chwastów w uprawach cebuli, w tym środki higieny fitosanitarnej, wymagają przestrzegania następujących zasad:

- ◆ Plantacje cebuli należy zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu, wolnych od perzu i innych wieloletnich chwastów (np. powój polny, rzepicha leśna, skrzyp polny i in.).

- ◆ Pod uprawę cebuli należy unikać stanowisk po rzepaku, ponieważ w czasie zbioru jego nasiona osypują się i w dużych ilościach mogą wschodzić w cebuli. Zwalczanie chemiczne samosiewów rzepaku w czasie uprawy cebuli jest praktycznie niemożliwe, a inne metody są pracochłonne i kosztowne.

- ◆ Cebulę wysiewaną wczesną wiosną najlepiej uprawiać po przedplonach wcześniej schodzących z pola (np. zboża), po których jest dużo czasu na częściowe zniszczenie chwastów w zespole uprawek późniejszych, jak również odpowiednie przygotowanie gleby do siewu czy sadzenia.

- ◆ Należy unikać nawożenia źle przefermentowanym obornikiem, gdyż zawiera on duże ilości zdolnych do kiełkowania nasion chwastów. W uprawach cebuli z siewu wiosennego obornik i inne nawozy organiczne (np. komposty) należy przyorać jesienią, natomiast w uprawach z siewu letniego można to zrobić wiosną, zwłaszcza na glebach ciężkich, zlewnych, nadmiernie wilgotnych.

- ◆ Wskazane jest wysiewanie cebuli lub sadzenie dymki w taki sposób, aby było możliwe odchwaszczanie herbicydami i zabiegami mechanicznymi. Odległości między rzędami należy dostosować do rozstawy kół ciągnika i posiadanych narzędzi do uprawek międzyrzędowych. Wąskie międzyrzędzia utrudniają ręczne i mechaniczne odchwaszczanie.

- ◆ Nie można dopuścić do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszczenie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające cebulę.

◆ Zalecana jest uprawa w międzyplonach lub poplonach ścierniskowych takich roślin jak: gorczyca biała, żyto ozime, facelia błękitna, rzodkiew oleista, gryka. Rośliny te ograniczają występowanie niektórych gatunków chwastów.

Uwaga! W celu zapobiegania wydaniu nasion przez chwasty, a także przenoszeniu nasion chwastów lub ich organów wegetatywnych z terenów sąsiednich na plantację cebuli, 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).

IV.3.2 Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie cebuli

W uprawach warzyw do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzystywano dotychczas narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, często połączonymi z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogły być stosowane jedynie do odchwaszczania międzyrzędzi. Nowe rozwiązanie techniczne, stosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi dają szersze możliwości niszczenia chwastów, gdyż mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder), czy szczotkowo-palcowe, a także pielnik torsyjny (torsior weeder). Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących.

◆ Przed uprawą cebuli ozimej można wykonać deszczowanie pola, które pobudza chwasty do kiełkowania, a po ok. 7-10 dniach wykonać bronowanie lub użyć agregatu uprawowego. Zabiegi te niszczą siewki chwastów, a jednocześnie przygotowują glebę do sadzenia.

◆ Powierzchnię gleby do siewu cebuli należy przygotować bardzo starannie, aby nie było większych grud i brył, gdyż uprawki międzyrzędowe lub opady deszczu powodują rozkruszanie brył, z których wydostają się kiełkujące nasiona chwastów. Niewyrównana powierzchnia gleby osłabia działanie herbicydów doglebowych, na skutek nierównomiernego jej pokrycia cieczą użytkową.

◆ Do sadzenia dymki należy używać zdrowy materiał wysadkowy, wolny od nasion chwastów i wirusów.

◆ Zabiegi mechaniczne w międzyrzędziach należy wykonywać po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. Najlepiej usuwać chwasty w fazie liścieni i pierwszych par liści. W uprawie cebuli z dymki i z rozsady można wykonywać je już w 2-3 tygodnie po sadzeniu, a w uprawie z siewu od czasu, gdy widoczne są rzędy roślin.

◆ Gdy istnieje potrzeba ręcznego usuwania chwastów z rzędów, trzeba to robić jak najwcześniej i bardzo ostrożnie bowiem system korzeniowy zaawansowanych we wzroście chwastów sięga bardzo głęboko. Usuwanie takich chwastów z rzędów może prowadzić do „wrywania” razem z chwastami roślin cebuli.

◆ Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość (zwykle 1-3 cm), gdy chwasty są małe i trudniej się ukorzeniają. Zabiegi wykonywane zbyt

głęboko mogą uszkadzać system korzeniowy cebuli i powodować przemieszczenie nasion chwastów do górnej warstwy gleby. Jeżeli pole nie jest zachwaszczane (np. po wcześniejszym zastosowaniu herbicydów) i powierzchnia gleby nie jest zaskorupiona, lepiej unikać wzruszania międzyrzędzi.

◆ Zabiegi mechaniczne pielnikami wyposażonymi w tradycyjne elementy pielące powinny być wykonywane w odległości nie mniejszej niż 5 cm od rzędów roślin, a nowoczesne pielniki wyposażone w elementy palcowe i torsyjne należy prowadzić jak najbliżej rzędów, ale tak, aby nie uszkodzić młodych roślin cebuli.

◆ Liczba zabiegów mechanicznych zależy od dynamiki pojawiania się chwastów i warunków atmosferycznych. W uprawie cebuli z siewu możliwe jest wykonanie nawet 4-5 zabiegów, a w uprawie z dymki wystarczają zwykle 2-3 pielienia mechaniczne. Po przedplonach pozostawiających pole w dobrej kulturze i w warunkach sprzyjających szybkiemu wzrostowi liczba niezbędnych zabiegów odchwaszczających może być mniejsza.

◆ Wszelkie zabiegi mechaniczne (uprawki międzyrzędowe) i ręczne, po zastosowaniu herbicydów, należy wykonywać tylko wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, przy czym termin ich wykonania należy opóźniać.

◆ Możliwe jest termiczne zwalczanie chwastów specjalnymi wypalaczami spalającymi gaz z butli wypełnionej propanem. Zabieg taki zaleca się po wschodach chwastów na całej powierzchni pola, bezpośrednio przed siewem nasion lub w miejscach przewidywanych rzędów cebuli, bądź na 2-3 dni przed wschodami cebuli. Można też zwalczać chwasty po wschodach cebuli, w międzyrzędziach roślin, wypalaczem z osłonami. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, jednak zabieg ten nie chroni przed wschodami nowych chwastów, zwłaszcza gdy zostanie wykonana mechaniczna uprawa międzyrzędowa. Termiczne zniszczenie chwastów przesunęło pierwsze odchwaszczanie o około 10-14 dni, czyli mniej więcej o taki okres jak zalecane przed wschodami herbicydy nieselektywne o działaniu układowym.

IV.4 Chemiczna ochrona cebuli przed chwastami

Właściwości biologiczne cebuli i jej wysoka wrażliwość na zachwaszczenie sprawiają, że herbicydy mają duże znaczenie w ochronie tej rośliny. Ochrona cebuli 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. Perz właściwy i wieloletnie chwasty dwuliścienne najlepiej niszczyć w okresie letnio-jesiennym, po zbiorze przedplonów, w roku poprzedzającym uprawę cebuli, zalecanymi metodami agrotechnicznymi i chemicznymi.

W uprawach cebuli chwasty można zwalczać herbicydami doglebowymi, stosowanymi po siewie nasion lub sadzeniu dymki oraz dolistnymi, po wschodach rośliny uprawnej. Podstawę programu ochrony przed chwastami powinny stanowić herbicydy doglebowe, gdyż umożliwiają utrzymanie pola wolnego od chwastów w okresie wschodów i bezpośrednio po wschodach, w krytycznym okresie konkurencji chwastów. Niska wilgotność gleby czy susza,

występujące w trakcie zabiegu i po zabiegu mogą znacznie osłabić działanie herbicydów doglebowych, wówczas chwasty nie są wystarczająco skutecznie niszczone i zachodzi potrzeba użycia herbicydów nalistnych. Przesuszenie gleby może też nastąpić na skutek opóźnienia terminu siewu, jeśli jest mało opadów. Planując ochronę cebuli przed chwastami przy użyciu herbicydów należy uwzględnić sposób uprawy, termin siewu, liczebność i skład gatunkowy populacji chwastów oraz fazy rozwojowe cebuli i chwastów w czasie zabiegu. Istotne znaczenie mają też warunki glebowe, decydujące o wyborze dawki herbicydu i terminu stosowania, a także inne czynniki środowiska wpływające na ich skuteczność.

HERBICYDY NALEŻY STOSOWAĆ ZGODNIE Z AKTUALNYMI ZALECENIAMI.
Szczegółowych informacji na temat wymagań agrotechnicznych, wyboru właściwej
techniki i parametrów zabiegu (ilość wody, ciśnienie robocze, wielkość kropli)
zawiera etykieta środka ochrony roślin.

W integrowanej produkcji należy korzystać z wszelkich zabiegów ograniczających poziom zachwaszczenia, a w przypadku zastosowania herbicydów należy wybierać środki mające jak najkrótszy okres karencji. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy, należy stosować wyższe z zalecanych dawek, a na glebach lekkich - niższe.

Niektóre herbicydy można stosować po wschodach cebuli metodą dawek dzielonych, wykonując dwu - lub trzykrotne opryskiwania małymi dawkami, co pozwala na ograniczenie zużycia środka, skuteczne zniszczenie chwastów i zmniejszenie ewentualnych uszkodzeń. Jedną z metod zmniejszania ilości stosowanych herbicydów jest pasmowe stosowanie w rzędach roślin. Musi być ono połączone z mechanicznym zwalczaniem chwastów w międzyrzędziach. Praktyczne znaczenie może mieć opryskiwanie pasmowe cebuli uprawianej w dużej odległości rzędów (45-50 cm). Przy takim sposobie odchwaszczania oszczędności w dawce herbicydów mogą dochodzić nawet do 50%. Opryskiwanie pasmowe jest rzadko wykonywane, gdyż metoda ta jest bardziej pracochłonna, a ogólny efekt zniszczenia chwastów podobny, jak po opryskiwaniu całej powierzchni herbicydem. Ponadto nie można uniknąć negatywnego wpływu chwastów na rośliny cebuli, gdyż zabiegi mechaniczne wykonywane są po wschodach chwastów, najczęściej od fazy liścieni do kilku liści chwastów. Jednak w integrowanej produkcji stosowanie herbicydów w taki sposób powinno być brane pod uwagę.

Chwasty wieloletnie można zwalczać przed uprawą cebuli herbicydami nieselektywnymi o działaniu układowym. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów z wyjątkiem skrzypu polnego, chociaż stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i chwastów wieloletnich. Przed uprawą cebuli w terminie wiosennym zabieg tymi środkami należy wykonać jesienią, po zbiorze przedplonu, natomiast w przypadku cebuli z siewu letniego możliwe jest zastosowanie ich wiosną. Do zwiększenia skuteczności tych środków, do cieczy użytkowej można dodawać siarczan amonowy lub odpowiedni adiuwant. Po zbiorze przedplonu środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie ma zbyt niskich temperatur.

IV.4.1 Dobór herbicydów do odchwaszczania cebuli

Dobór herbicydów do odchwaszczania cebuli zależy m. in. od stanu zachwaszczenia pola, faz rozwojowych rośliny uprawnej i chwastów, a ich skuteczność zależy w dużej mierze od warunków glebowo-klimatycznych. Przestrzeganie zaleceń stosowania, takich jak: wysokość dawki, termin stosowania, odpowiednie fazy rozwojowe cebuli i chwastów, techniczne uwarunkowania wykonania zabiegu i in. decydują o bezpieczeństwie zabiegów herbicydami. Należy przestrzegać następujących zasad przy doborze herbicydów w uprawie cebuli:

- ◆ 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 adiuwantów do cieczy użytkowej.

- ◆ Herbicydy doglebowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy należy stosować wyższe z zalecanych dawek, na glebach lekkich - niższe, a na glebach bardzo lekkich najlepiej jest unikać stosowania herbicydów. Na niektórych typach gleb, zawierających bardzo duże ilości substancji organicznych, np. torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowych jest słaba lub brak jest efektów ich działania.

- ◆ Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych, przy niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikanie środka do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściach.

- ◆ Herbicydy działają na ogół tym silniej, im wyższa jest temperatura, chociaż niektóre środki mogą powodować uszkodzenia opryskiwanych roślin. Optymalna temperatura zabiegu dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10-20°C. Dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27°C. Jeżeli temperatura jest wyższa, to zabiegi trzeba przeprowadzać wczesnym rankiem (gdy rośliny są w pełnym turgorze) lub w godzinach popołudniowych.

- ◆ 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. Dopuszczalny okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest często podawana w etykietach środków.

- ◆ Przy stosowaniu graminicydów należy zwrócić uwagę na długość okresów karencji, zwłaszcza w odmianach o krótszym okresie wegetacji, aby zapobiec wystąpieniu pozostałości tych środków w cebuli.

- ◆ Nierównomierne lub placowe zachwaszczenie pola przez niektóre gatunki chwastów, np. perz właściwy, czy ostrożeń polny jest przesłanką do wykonania zabiegu herbicydem tylko na obszarze występowania chwastów lub stosowania go miejscowo.

Środki ochrony roślin należy stosować zgodnie z zaleceniami podanymi

w etykiecie - instrukcji stosowania środka, w taki sposób, aby nie dopuścić do zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt oraz dla środowiska.

Przy podejmowaniu decyzji o zastosowaniu herbicydu należy kierować się przede wszystkim „krytycznym okresem konkurencji chwastów” (wymagany okres wolny od chwastów), w którym na plantacji nie powinno być chwastów. Zabiegi nalistne należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez chwasty. Wprawdzie skuteczność herbicydów, przy ich właściwym wyborze oraz dostosowaniu dawek i terminów zabiegów do panujących warunków, stanu i składu zachwaszczenia jest bardzo wysoka, to jednak najlepsze wyniki w ochronie cebuli przed chwastami daje metoda integrowana.

Aktualny wykaz herbicydów do integrowanej ochrony cebuli przed chwastami znajduje się w Wykazie herbicydów do IP w uprawach warzyw gruntowych (<https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/>; <https://www.agrofagi.com.pl/137,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-do-integrowanej-produkcji-w-uprawach-warzywnych>).

IV.4.2 Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

Herbicydy różnią się długością okresu działania i utrzymywania się w glebie, co należy uwzględniać przy planowaniu upraw następnych. W etykietach stosowania herbicydów wymieniane są gatunki roślin, które mogą być uprawiane w roku stosowania środka, po pełnym okresie uprawy rośliny przedplonowej. Większość środków nie stanowi zagrożenia dla upraw następnych, ale niektóre z nich dłużej utrzymują się w glebie i mogą być przyczyną wystąpienia objawów fitotoksyczności na uprawianych następco roślinach. Przed rozpoczęciem uprawy należy zapoznać się z informacjami o następczym działaniu herbicydów, podanymi w etykietach środków. W razie konieczności wcześniejszej likwidacji przedplonu traktowanego herbicydami, należy uprawiać rośliny, dla których zaleca się te środki lub gatunki nie wykazujące negatywnych reakcji na substancję czynną stosowanego środka, najczęściej wymieniane w etykiecie stosowanego środka.

IV.4.3 Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, a w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależą od częstotliwości stosowania herbicydów należących do tych samych grup chemicznych. Do grupy herbicydów, na którą szybciej uodparniają się chwasty jednoliścienne należą stosowane w cebuli graminicydy.

Wystąpieniu lub znacznemu opóźnieniu uodporniania się chwastów na herbicydy zapobiegają: zmianowanie, przemienne stosowanie środków z różnych grup chemicznych, stosowanie mieszanin herbicydów o różnych mechanizmach działania, stosowanie herbicydów na chwasty w okresie ich największej wrażliwości, stosowanie herbicydów w dawkach gwarantujących całkowite zniszczenie chwastów, dodatek adiuwantów do cieczy użytkowej

w przypadku obniżenia dawek, uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, czy też stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

V. OCHRONA PRZED CHOROBAMI

prof. dr hab. Adam Wojdyła, dr Agnieszka Włodarek, dr hab. Beata Komorowska prof. IO,
mgr Agnieszka Czajka

V.1 Wykaz najważniejszych chorób i ich charakterystyka

V.1.1 Choroby pochodzenia grzybowego i grzybopodobnego

Zgorzel siewek cebuli – sprawcy *Pythium* spp., *Fusarium* spp., *Botrytis* spp., *Alternaria* spp., *Rhizoctonia* spp.

Po skielkowaniu nasion, ale jeszcze przed ukazaniem się nad powierzchnią podłoża siewki brązowieją i zamierają. W późniejszym okresie po ukazaniu się siewek nad powierzchnią podłoża, na granicy stykania się pędu z podłożem, pojawia się miękka, brązowa zgnilizna, a następnie przewężenie. Siewki ciągle zielone i w pełni turgoru wywracają się i w krótkim okresie czasu ulegają całkowitej zgniliźnie. Natomiast po wyjęciu z podłoża siewek w początkowej fazie rozwoju objawów chorobowych widoczne jest zbrązowienie i zgnilizna korzeni. System korzeniowy jest słabo rozwinięty. Z chorych korzeni bardzo łatwo można oddzielić obumarłe, brązowe tkanki od jasnego walca osiowego. Chore siewki przestają rosnąć, liście stają się chlorotyczne, żółkną, a rośliny zamierają. Sprawcy choroby rozwijają się w podłożu skąd infekują kiełkujące nasiona lub siewki. Wysoka wilgotność podłoża sprzyja rozwojowi tych patogenów. Głównym ich źródłem jest zakażone podłoże, a niekiedy woda służąca do podlewania roślin pochodząca z pobliskich stawów lub cieków wodnych.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Zapewnić optymalne warunki do kiełkowania nasion.
- Unikać zbyt wczesnego i głębokiego siewu do nieogrzonej gleby.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- Przed siewem zaprawiać nasiona zarejestrowanymi do IP zaprawami nasiennymi.
- W programie ochrony uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).

Mączniak rzekomy cebuli – sprawca *Peronospora destructor* (Berk.) Casp. ex Berk.

Choroba występuje na cebuli z siewu, dymce oraz na cebuli nasiennej. W cyklu rozwojowym patogenu można wyróżnić porażenie pierwotne i wtórne. Porażenie pierwotne występuje w przypadku sadzenia cebuli z dymki oraz cebuli już systemicznie porażonej z przeznaczeniem na zakładanie plantacji nasiennych. Wyrastający z chorych cebul szczypior

ma kolor jasnozielony, z zagiętymi końcami i często jest spłaszczony. Na jego powierzchni formowany jest białoszary nalot trzonków i zarodników sporangialnych patogenu. Zarodniki przenoszone są na sąsiednie rośliny przez prądy powietrza, owady i krople rozpryskujące się wody w czasie opadów dokonując kolejnych infekcji. Zarodniki kiełkują na powierzchni szczypioru i poprzez aparaty szparkowe wnikają do tkanek rośliny. Grzybnia rozwija się międzykomórkowo zapuszczając ssawki do komórek miękiszu skąd czerpie składniki pokarmowe. Na porażonych pędach nasiennych, w miejscu infekcji, powstają charakterystyczne zgrubienia. Silnie porażone rośliny obumierają. Wystąpienie mączniaka rzekomego na cebuli nasiennej może doprowadzić do strat sięgających 50%. Z kolei, na cebuli rozmnażanej z nasion przeważnie występuje porażenie wtórne. Na początku czerwca na liściach szczypioru pojawiają się szybko powiększające się jasnozielone lub żółte plamy. Na ich powierzchni formowany jest delikatny, początkowo biały, a następnie ciemnoszary nalot złożony z trzonków i zarodników patogenu. Silnie porażone liście żółkną i stopniowo zasychają. Zainfekowane rośliny mogą aż do jesieni wytwarzać nowe liście. Szczególnie niebezpieczne jest pojawienie się choroby na początku okresu wegetacji (przełom maja i czerwca), gdyż może znacznie przyczynić się do obniżenia jakości i ilości plonu cebul. Również porażenie roślin w późniejszym okresie w istotny sposób wpływa na obniżenie plonu.

Najbardziej gwałtowny rozwój choroby następuje w okresach zmiennej, zwłaszcza burzowej pogody oraz w okresach występowania obfitych mgieł nocnych przy temperaturze poniżej 12°C. W okresach ciągłych opadów deszczu proces zarodnikowania i zakażenie roślin są niemożliwe. Ma to ważne znaczenie w ochronie chemicznej roślin.

Sprawca choroby zimuje w postaci grzybni w łuskach cebuli przeznaczonej na wysadki i w dymce, oraz na resztkach roślinnych w glebie.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Prowadzić obserwację zdrowotności roślin na obecność mączniaka rzekomego przynajmniej raz w tygodniu. Częstotliwość lustracji należy zwiększyć w okresach szczególnego zagrożenia (częste opady deszczu, chłodne noce).
- Uprawiać odmiany odporne lub tolerancyjne na mączniaka rzekomego.
- Nie dopuszczać do zachwaszczenia plantacji sprzyjającego wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin.
- Plantacje lokalizować na terenach przewiewnych, z dala od zbiorników wodnych, gdzie mogą utrzymywać się mgły.
- Nie wysiewać cebuli w sąsiedztwie plantacji cebuli nasiennej lub uprawianej z dymki.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.

Głównia cebuli – sprawca *Urocystis magica* Pass.

Choroba może stanowić zagrożenie dla cebuli uprawianej z siewu, natomiast nie występuje na cebuli uprawianej z dymki. Pojawia się przeważnie w gospodarstwach, które nie przestrzegają kilkuletniej przerwy w uprawie na cebuli na tym samym stanowisku. Szkodliwość choroby jest ściśle uzależniona od nagromadzenia się w podłożu teliospor patogenu, a tym samym procentu porażonych roślin. Porażone siewki mają ograniczony wzrost w porównaniu do zdrowych i w większości przedwcześnie zamierają. Pozostałe chore rośliny wydają bardzo niski plon. Na liścieniach, a następnie liściach siewek pojawiają się szare zgrubienia, zmieniające się w ołowianoszare smugi. Podobne objawy mogą występować na łuskach cebuli. W miejscach smug tkanki pękają odsłaniając czarne skupienia teliospor. Zarodniki grzyba mogą przetrwać w glebie nawet 10-15 lat. W sprzyjających warunkach, po pojawieniu się rośliny gospodarza (cebuli), rozwijają się one w strzępki grzybni dokonujące infekcji kiełkującej cebuli. Następnie grzybnia przerasta do nadziemnych części rośliny. Rozwojowi patogenu sprzyjają przedłużające się wschody cebuli oraz temperatura powietrza od 10 do 18°C. Zbyt wczesny siew cebuli może przyczyniać się do wzrostu nasilenia objawów choroby.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Unikać zbyt wczesnego siewu nasion.
- Przy niewielkim nasileniu objawów usuwać pojedyncze rośliny, zbierając je do szczelnych worków foliowych.
- Jesienią, w roku poprzedzającym uprawę, pole przeznaczone pod uprawę cebuli nawozić obornikiem.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Fuzaryjna zgnilizna cebuli – sprawca *Fusarium oxysporum* f. sp. *cepae* W.C. Snyder & H.N. Hansen

Sprawca choroby może infekować kiełkujące rośliny będąc przyczyną zgorzeli siewek. W późniejszym etapie rozwoju obserwuje się żółknięcie szczyptoru od wierzchołka, który następnie stopniowo brunatnieje i zasycha. Porażone cebule stają się miękkie, brązowe, a następnie gniją. Wyrastające z nich korzenie są brązowe i obumarłe. Przy pociągnięciu za szczyptor chorej rośliny można ją bardzo łatwo wyciągnąć z podłoża. Przy podstawie cebuli, w okolicach piętki, często widoczna jest biała, zbita grzybnia, a na niej pomarańczowe skupienia zarodnikowania grzyba. Fuzaryjnej zgniliznie często towarzyszy różowienie korzeni. Niekiedy objawy choroby mogą być mylone z różową zgnilizną korzeni oraz z symptomami żerowania śmietki cebulanki. Często objawy choroby widoczne są dopiero w okresie długotrwałego przechowywania.

Grzyb jest gatunkiem ciepłolubnym i do zakażenia dochodzi jedynie przy temperaturze gleby powyżej 15°C, przy optimum 25-28°C. Kiełkujące w glebie zarodniki grzyba zakażają cebulę. Patogen zimuje w postaci form przetrwalnikowych na resztkach pozbiorniczych

pozostawionych w glebie bądź na zainfekowanych cebulach w przechowalni, zaś w sezonie wegetacyjnym zarodniki grzyba są przenoszone na kolejne rośliny z wiatrem oraz przez owady.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian. Nie uprawiać cebuli na stanowiskach podmokłych.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Przy niewielkim nasileniu objawów usuwać pojedyncze rośliny, zbierając je do szczelnych worków foliowych.
- Po stwierdzeniu objawów nie uprawiać przez kilka lat na tym polu cebuli i roślin innych gatunków należących do tej samej rodziny.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Biała zgnilizna cebuli – sprawca *Stromatinia cepivora* (Berk.) Whetzel

Grzyb poraża cebulę zwyczajną, siedmiolatkę, por i czosnek. Choroba najczęściej występuje w gospodarstwach, gdzie cebula jest uprawiana w monokulturze. Do zakażenia roślin może dochodzić przez cały okres wegetacyjny. Zwykle pierwsze objawy choroby pojawiają się w czerwcu w postaci miejscowego obumierania roślin. Grzyb może być również sprawcą zgorzeli siewek. W późniejszym okresie wegetacji objawem białej zgnilizny jest żółknięcie szczypioru od wierzchołka. W okresie od kilku dni do kilku tygodni chore rośliny obumierają. Na porażonej cebuli, w okolicach piętki widoczna jest obfita, zbita, biała grzybnia, w której formowane są liczne, przypominające ziarna maku sklerocja (sploty grzybni). Na plantacji grzyb rozprzestrzenia się w czasie wykonywania prac pielęgnacyjnych, najczęściej na resztkach podłoża znajdującego się na narzędziach i kołach ciągnika. Patogen nie tworzy zarodników. Objawy choroby mogą wystąpić dopiero w okresie przechowywania, podczas którego może dochodzić do gnicia cebul. Źródłem patogenu w glebie są sklerocja, które mogą zachować zdolność do infekcji nawet przez 8 lat. Chore cebule wysadkowe również mogą być rezerwuarem patogenu.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Przy niewielkim nasileniu objawów usuwać pojedyncze rośliny, zbierając je do szczelnych worków foliowych.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.
- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami zarejestrowanymi do IP.

Różowa zgnilizna cebuli – sprawca *Setophoma terrestris* (H.N. Hansen) Gruyter, Aveskamp & Verkley, syn. *Pyrenochaeta terrestris* (H.N. Hansen) Gorenz, J.C. Walker & Larson

Sprawca choroby rozwija się w podłożu, skąd poraża cebule, czosnek, por i szczypiorek. Grzyb infekuje cebulę zwykle z innymi patogenami z rodzaju *Pythium* czy *Fusarium*. W drugiej połowie okresu wegetacji obserwuje się przebarwienie korzeni na kolor różowy, a następnie czerwono-fioletowy. Porażone korzenie obumierają, co wpływa na osłabienie wzrostu cebuli i spadek plonu. Liście chorych roślin są chlorotyczne, żółkną i niekiedy brązowieją. Patogen zimuje w podłożu w postaci mikrosklerocji (sploty grzybni), które bez rośliny gospodarza mogą przetrwać przez wiele lat. Źródłem choroby może być również materiał wysadkowy (cebula z dymki oraz cebula sadzona z przeznaczeniem na nasiona).

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Stosować wczesny wysiew nasion do gleby starannie uprawionej i zaopatrzonej w odpowiednią ilość materii organicznej (np. jesienią w obornik).
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami zarejestrowanymi do IP.
- W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).

Zgnilizna szyjki cebuli – sprawcy *Botrytis aclada* Fresen., *B. allii* Munn

Pierwsze objawy choroby na plantacji cebuli pojawiają się wokół szyjki. Na powierzchni mięsistych łusek powstają wodniste, szybko powiększające się plamy. Z czasem obserwuje się ich ciemnienie, a na ich powierzchni formowany jest szary, pylący nalot grzybni, trzonków i zarodników grzybów. W późniejszym okresie, na powierzchni obumarłych tkanek formowane są czarne, błyszczące sklerocje (formy przetrwalnikowe grzyba) o średnicy kilku milimetrów. Zarodniki przenoszone przez prądy powietrza dokonują kolejnych infekcji, do których najczęściej dochodzi w miejscach mechanicznych uszkodzeń cebuli. W okresie wegetacji objawem choroby może być obumieranie wierzchołków szczypioru. Przy wysokiej wilgotności powietrza, na powierzchni obumarłego szczypioru, formowany jest szary nalot zarodnikowania grzybów. Często objawy choroby obserwuje się w okresie przechowywania cebuli. Źródłem infekcji są sklerocje, które zimują w podłożu lub na resztkach pozbiornych oraz porażony materiał wysadkowy bądź nasiona. W okresie wegetacji cebuli, bardzo istotne w rozprzestrzenianiu się patogenów są wytwarzane przez nie zarodniki konidialne. Sklerocje bez rośliny żywicielskiej mogą przetrwać w podłożu przez kilka lat.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard.
- Przy niewielkim nasileniu objawów usuwać pojedyncze rośliny, zbierając je do szczelnych worków foliowych.
- Nie dopuszczać do przenawożenia azotem.
- Nie dopuszczać do uszkodzenia szyjki i cebul w okresie zbioru.

- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.
- W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).
- Jesienią przeprowadzić głęboką orkę.

Alternarioza cebuli – sprawca *Alternaria* spp.

Na plantacji cebuli sprawca choroby pojawia się w drugiej połowie lata jako wtórny patogen zasiedlający tkanki roślinne wcześniej uszkodzone przez inne choroby, np. mączniaka rzekomego lub zgniliznę szyjki cebuli. Na szczypiorze lub pędach kwiatostanowych pojawiają się ciemnobrunatne plamy, na powierzchni których widoczny jest aksamitny, czarny nalot zarodnikowania grzyba. Silnie porażony szczypior zamiera, a pędy kwiatostanowe wyłamują się. Rozwojowi patogenu sprzyjają częste opady deszczu i temperatura 21-23°C.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard do podłoża wolnego od patogenów.
- Stosować optymalne nawożenie azotem.
- Nie dopuszczać do zachwaszczenia plantacji sprzyjającego wzrostowi wilgotności powietrza wokół roślin.
- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami, o różnych mechanizmach działania zarejestrowanymi do IP.

Plamistość liści cebuli (*Onion leaf blight*) – sprawca *Stemphylium vesicarium* (Wallr.) E.G. Simmons

Na plantacji cebuli choroba pojawia się na starszych liściach w postaci jasnobrązowych, początkowo wodnistych plam. Z upływem czasu plamy ciemnieją, wydłużają się stając się wrzecionowate. Na plantacji można również zaobserwować zasychanie końcówek liści. Grzyb poraża głównie starzejące się tkanki lub wcześniej porażone przez inne patogeny. Rozwija się on w zakresie temperatur 18-25°C oraz wilgotności względnej powietrza 85-90%. Rozwojowi choroby sprzyja wysoka wilgotność powietrza występująca na przemian z suchym i gorącym powietrzem.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Usuwać resztki roślinne, na których grzyb zimuje.
- Herbicydy stosować w zalecanych dawkach i terminach, aby nie dopuścić do uszkodzenia szczypioru.

- Prowadzić obserwację zdrowotności roślin na obecność plamistości liści przynajmniej raz w tygodniu.
- W momencie zagrożenia na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami, o różnych mechanizmach działania, zarejestrowanymi do IP.
- W programie ochrony należy uwzględnić zarejestrowane preparaty niechemiczne (przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany takim preparatem).

V.1.2 Choroby pochodzenia bakteryjnego

Bakterioza cebuli – sprawcy *Burkholderia cepacia* (Palleroni et Holmes ex Burkholder) Yabuuchi et al., *B. gladioli* pv. *alliiicola* (Burkholder) Young et al., *B. gladioli* pv. *gladioli* (Severini) Yabuuchi et al.

Choroba występuje we wszystkich rejonach, gdzie uprawia się cebulę. Jej występowanie jest przyczyną gnicia cebul w czasie transportu oraz przechowywania. Objawy są zróżnicowane w zależności od czynnika sprawczego. W przypadku *Burkholderia cepacia* zewnętrzne, mięsiste łuski mają żółte zabarwienie i są pomarszczone. Po ich usunięciu widoczne są śluzowate, żółte, gnijące łuski. Zgniliźnie ulegają tylko zewnętrzne łuski, natomiast te znajdujące się w środku pozostają zdrowe. Z kolei, *B. gladioli* pv. *alliiicola* poraża rośliny w okresie wegetacji. Na liściach występują pojedyncze, drobne, brązowe plamy. Na przekroju poprzecznym cebuli, pojedyncze łuski wyglądają jak nasiąknięte wodą. Łuski stopniowo ulegają miękkiej zgniliźnie i przebarwiają się na ciemny kolor. Źródłem choroby są bakterie znajdujące się w podłożu, które zakażają jeszcze niedojrzałe cebule. Zakażeniu przez bakterie sprzyjają rany powstające po usunięciu szczypiorze podczas zbioru, opady deszczu oraz składowanie niedosuszonej cebuli. Zachwaszczenie plantacji w okresie przedzbiorczym również przyczynia się do wzrostu nasilenia występowania choroby.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Do płodozmianu wprowadzić uprawę zbóż.
- Prowadzić minimum 4-letni płodozmian.
- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Przy niewielkim nasileniu objawów usuwać pojedyncze rośliny, zbierając je do szczelnych worków foliowych.
- W końcowym okresie uprawy nie dopuszczać do zachwaszczenia plantacji sprzyjającego wzrostowi wilgotności powietrza, co przedłuża zasychanie szyjki cebul i ułatwia zakażenie przez bakterie.
- Zbioru cebul dokonywać z chwilą, gdy są one w pełni dojrzałe, a ich szyjki całkowicie zaschnięte przed obcinaniem liści.
- W momencie zagrożenia, na podstawie analizy warunków pogodowych bądź pojawienia się pierwszych objawów chorobowych, zaleca się opryskiwanie roślin cebuli fungicydami zarejestrowanymi do IP.
- Szybko i dokładnie dosuszać cebule po zbiorze.

V.1.3 Choroby pochodzenia wirusowego

Żółta karłowatość cebuli – sprawca Onion yellow dwarf virus, OYDV

Głównym źródłem patogenu są zakażone cebule. W trakcie sezonu wegetacyjnego OYDV jest przenoszony w sposób nietrwały przez mszyce.

Objawy występują już na pierwszych liściach, u podstawy których widoczne są żółte smugi. W miarę postępu choroby, na pierwotnie porażonych i kolejnych liściach obserwuje się postępującą smugowatość na całej powierzchni szczypioru. Przy dużym nasileniu porażenia, po pewnym czasie może dojść do całkowitego żółknięcia szczypioru. Ponadto, szczypior jest spłaszczony, pofałdowany, a jego końce załamują się i dotykają ziemi. Na pędach nasiennych, które są powyginane i wyraźnie krótsze od zdrowych, również pojawiają się żółte pasy i smugi. Cebule uzyskane z silnie porażonych roślin są słabo rozwinięte i mają niską wartość handlową, choć są zwykle prawidłowo wykształcone. Im wcześniej roślina zostanie zainfekowana, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Wysiewać nasiona kategorii co najmniej standard, do podłoża wolnego od patogenów.
- Usuwać z pola chore rośliny.
- Spalić lub głęboko zakopać usunięte rośliny.
- Zwalczać chemicznie mszyce, które są wektorem wirusa.
- Niszczyć chwasty w pobliżu upraw, ponieważ stanowią rezerwuuar mszyc.
- Unikać sadzenia cebuli z siewu i z rozsady w pobliżu cebuli nasiennej i dymki. Zalecana odległość dzieląca te uprawy powinna wynosić nie mniej niż 200 m.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiorcze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Żółta smugowatość cebuli – sprawca Iris yellow spot virus, IYSV

Źródłem wirusa są zimujące cebule, resztki roślinne po poprzedniej uprawie, zainfekowane sadzonki oraz chwasty i inne rośliny uprawiane w sąsiedztwie cebuli. IYSV przenoszony jest przez wciornastka tytoniowca.

Na liściach i pędach roślin cebuli porażonych IYSV występują chlorotyczne lub białe romboidalne wzory o kształcie diamentu z jasną obwódką i zielonym środkiem. We wczesnych stadiach infekcji można obserwować owalne, koncentryczne pierścienie, w obrębie których widoczne są zielone fragmenty tkanki. W miarę rozwoju choroby, plamy powiększają się i zlewają, a liście usychają i opadają w drugiej części sezonu wegetacyjnego. Infekcja na wczesnych etapach wzrostu roślin powoduje znaczne straty w plonach, zaś w przypadku porażenia w późniejszym czasie rozwoju roślin dochodzi do obniżenia jakości cebul i przedwczesnego starzenia silnie porażonych upraw. Nasilenie objawów zależy od odmiany cebuli, czasu infekcji, ogólnego stanu zdrowia roślin w czasie infekcji i warunków środowiskowych. Zwiększenie liczby roślin wykazujących objawy chorobowe następuje zwykle po uformowaniu cebul. IYSV nie zawsze prowadzi do zamierania roślin, jednak obecność wirusa zakłóca proces fotosyntezy, co osłabia wigor roślin i zmniejsza wielkość

cebul. Rośliny porażone IYSV są bardziej podatne na inne choroby i szkodniki. Cebula zakażona wirusem uprawiana na nasiona ma obniżoną wydajność i jakość nasion.

Profilaktyka i zwalczanie:

- Zwalczać chemicznie wciornastki, które są wektorem wirusa.
- Niszczyć chwasty w pobliżu upraw, ponieważ stanowią rezerwuuar wirusa.
- Stosować płodozmian, z uwzględnieniem roślin które nie są gospodarzami dla wirusa IYSV.
- Dokładnie niszczyć resztki pozbiornicze po zakończonym cyklu produkcyjnym.

Szczegółowe informacje na temat wyżej opisanych chorób można znaleźć w „Poradniku sygnalizatora ochrony cebuli” pod adresem:

https://www.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_cebuli.pdf

V.2 Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

W ochronie roślin warzywnych, w tym cebuli, przed chorobami nie zostały dotychczas określone progi zagrożenia dla różnych patogenów. Lustracje należy przeprowadzać losowo przynajmniej 1-2 razy w tygodniu przechodząc w międzyrzędziach oddalonych od siebie o 5-10 rzędów lub między zagonami w zależności od wielkości plantacji. Większą uwagę należy zwracać na miejsca plantacji znajdujące się pod drzewami lub w pobliżu zbiorników wodnych, gdzie panuje wyższa wilgotność powietrza i bardziej korzystne warunki do rozwoju patogenów. Podstawą do wykonania zabiegów ochronnych jest ciągła obserwacja warunków pogodowych panujących w danym rejonie kraju (temperatura i wilgotność powietrza, opady, występujące wichury, gradobicia, mgły), które sprzyjają rozwojowi większości patogenów. Zabiegi zarejestrowanymi fungicydami zalecanymi w IP należy wykonywać w momencie zagrożenia zanim pojawią się objawy chorobowe i/lub w momencie pierwszych symptomów chorób. Ewidencja zabiegów ochrony roślin z poprzednich lat jest bardzo przydatna do ustalenia terminów pojawu patogenów na plantacji zwłaszcza w latach o podobnych warunkach pogodowych.

Monitoring polega na wizualnej obserwacji roślin uprawnych oraz pojawiających się agrofagów (patogenów, szkodników, chwastów). W przypadku uprawy cebuli, lustracje należy prowadzić od końca kwietnia do końca okresu wegetacji. Już w połowie maja mogą być widoczne pierwsze objawy mączniaka rzekomego. W okresie przed załamaniem szczyptoru należy zwracać uwagę na występowanie chorób bakteryjnych, szarej pleśni i zgnilizny szyjki korzeniowej. Z kolei, objawy fuzaryjnej zgnilizny cebul mogą wystąpić podczas całego sezonu wegetacyjnego. Lustrację cebuli wysadkowej lub uprawianej z dymki pod kątem występowania mączniaka rzekomego powinno się wykonać 2-3-tygodnie od wysadzenia. W czasie lustracji należy oceniać całą plantację, a rośliny z objawami usuwać i niszczyć. Monitoring wymaga określenia gatunku agrofaga, który będzie poddawany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości lustracji. Do monitorowania chorób cebuli najczęściej wykorzystywana jest metoda wizualna polegająca na lustracjach roślin w polu

oraz rozpoznaniu chorób na podstawie typowych objawów lub oznak etiologicznych. Przydatna do tego celu może być lupa. Zazwyczaj jednak konieczne jest pobranie zmienionych chorobowo fragmentów lub całych roślin i ich ocena pod binokulem lub mikroskopem. W przypadku niektórych chorób, o bardzo podobnych objawach (np. powodujących plamistości liści czy zgniliznę korzeni i/lub podstawy pędu), wymagane jest przeprowadzenie szczegółowej analizy laboratoryjnej z zastosowaniem różnych metod, w tym molekularnych. Monitoring występowania chorób powinien być prowadzony na każdej plantacji, a nawet na poszczególnych fragmentach pola.

Zapobieganie i zwalczanie patogenów w uprawach cebuli należy prowadzić w oparciu o sygnalizację pojawu sprawców chorób oraz program ochrony cebuli opracowany w Instytucie Ogrodnictwa – PIB, publikowany na stronie internetowej Instytutu oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów, zamieszczonej na stronie Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji dotyczącej zwalczania chorób są też komunikaty na temat aktualnych zagrożeń ze strony agrofagów.

Lustracje chorób wirusowych powinny być prowadzone od momentu pojawienia się pierwszych liści. Umożliwi to eliminację chorych roślin zanim staną się źródłem wirusa dla roślin zdrowych. Warunki atmosferyczne bezpośrednio nie mają związku z rozwojem żółtej karłowatości cebuli – rozwój i nasilenie choroby zależą raczej od terminu infekcji (im wcześniej wiosną roślina zostanie zakażona, tym choroba będzie miała silniejszy przebieg). W przypadku żółtej smugowatości cebuli nasilenie choroby jest związane z pojawianiem się populacji wciornastków na plantacji.

V.3 Sposoby zapobiegania chorobom

O występowaniu patogenów i ich szkodliwości w głównej mierze decyduje podatność odmiany, obecność źródła patogenu oraz panujące warunki środowiska. Występowanie chorób na plantacji cebuli może być bardzo istotnie ograniczone poprzez zapewnienie roślinom optymalnych warunków dla ich rozwoju oraz ograniczenie źródła infekcji. Bardzo ważne jest stosowanie płodozmianu. Nie należy uprawiać cebuli po roślinach takich jak: czosnek, por, siedmiolatka, szczypiorek na tym samym polu częściej niż co 4 lata. Pola przeznaczone pod uprawę, szczególnie plantacje nasienne i uprawy z dymki oraz siewu ozimego, powinny być położone na terenie przewiewnym, z dala od zbiorników wodnych, terenów zalesionych, łąk i upraw zbożowych, gdzie może długo utrzymywać się mgła. W ochronie cebuli przed chorobami wirusowymi oraz mączniakiem rzekomym należy stosować izolację przestrzenną. Plantacje cebuli z siewu ozimego powinny być oddalone przynajmniej o 150 m od plantacji cebuli z dymki i nasiennej. W przypadku wystąpienia fuzariozy można do płodozmianu wprowadzić gorczycę. Zalecana czasem uprawa zbóż na zakażonym polu przez okres 2-3 lat może okazać się ryzykowna, ze względu na ich porażenie grzybami *Fusarium*. Jednak pomimo przestrzegania profilaktyki, na plantacji cebuli mogą pojawić się choroby, co będzie związane z koniecznością stosowania ochrony chemicznej. W celu uzyskania jak najwyższego efektu ochrony cebuli przed chorobami należy pamiętać

o doborze odpowiedniego fungicydu i terminu jego stosowania oraz o prawidłowym wykonywaniu zabiegu fungicydami.

V.4 Niechemiczne metody ochrony cebuli przed chorobami

V.4.1 Metoda agrotechniczna

Wybór stanowiska: nie należy zakładać plantacji nasiennych i cebuli uprawianej z dymki w bliskim sąsiedztwie zbiorników wodnych, łąk i obniżonych terenów, gdzie istnieje duże prawdopodobieństwo wystąpienia mgieł sprzyjających wystąpieniu mączniaka rzekomego. Nie powinno się zakładać plantacji cebuli z siewu ozimego lub wiosennego w pobliżu plantacji nasiennych i upraw cebuli z dymki. Wskazana jest izolacja przestrzenna przynajmniej 150 m. Nie należy zakładać plantacji na stanowiskach podmokłych, które sprzyjają wystąpieniu chorób (fuzaryjna zgnilizna cebuli, mączniak rzekomy, zgnilizna szyjki).

Zmianowanie: cebulę zaleca się uprawiać w pierwszym lub drugim roku po nawożeniu obornikiem. Najbardziej przydatne są gleby: czarnoziemy i czarne ziemie, lessy, piaszczysto-gliniaste oraz mady lekkie i średnie, a nie nadają się gleby bardzo ciężkie, ilaste, podmokłe, ani też łatwo przesuszające się gleby piaszczyste, a także silnie zachwaszczone. Cebula na tym samym polu nie powinna być uprawiana częściej niż co 4 lata. Uwaga ta dotyczy również uprawy cebuli po innych warzywach cebulowych: czosnku, porze, szczypiorze, siedmiolatce.

Nawożenie: nawożenie organiczne, w tym obornikiem, przyczynia się do obniżenia nasilenia wielu chorób pochodzenia glebowego wywoływanych przez grzyby m.in. z rodzaju *Fusarium* i *Septophoma terrestris*.

Zdrowotność materiału nasadzeniowego: do wysiewu i sadzenia należy stosować tylko zdrowy materiał rozmnożeniowy co najmniej kategorii standard. W przypadku uprawy cebuli z dymki, porażenie cebul przez sprawcę fuzaryjnej zgnilizny powyżej 3% dyskwalifikuje ją jako materiał rozmnożeniowy.

Systematyczne odchwaszczanie plantacji: utrzymanie plantacji bez obecności chwastów pozwala na obniżenie wilgotności powietrza wokół roślin cebuli, a tym samym stwarza warunki niekorzystne dla rozwoju większości chorób np. mączniaka rzekomego.

Termin zbioru: do przechowywania nie należy przeznaczать cebuli niedojrzałej, o zgrubiałych szyjkach i niezaschniętym szczypiorze. Nie powinno się obcinać zbyt krótko szczypioru przy nasadzie cebuli. Po zbiorze cebulę należy dosuszać w możliwie krótkim okresie i temperaturze nieprzekraczającej 30°C oraz unikać długotrwałego dosuszania cebuli na polu po jej wykopaniu.

V.4.2 Metoda mechaniczna

Z plantacji systematycznie należy usuwać silnie porażone rośliny, najlepiej zbierając je do worka foliowego. Konieczne jest również usuwanie i niszczenie roślin z objawami chorób wirusowych, bakteriozy, głowni, fuzariozy w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (deformacja, objawy gnicia). Nie później niż do połowy maja należy systematycznie niszczyć

odrosty cebuli zimującej w glebie z uwagi na możliwość przeżycia w nich sprawcy mączniaka rzekomego.

V.4.3 Metoda hodowlana

Uprawa odmian odpornych lub tolerancyjnych na niektóre choroby, np. mączniaka rzekomego, może w znacznym stopniu przyczynić się do ograniczenia ich występowania w okresie wegetacji.

V.4.4 Metoda biologiczna

Polega na wykorzystywaniu w ochronie plantacji cebuli przed chorobami środków biologicznych zawierających w swoim składzie: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma* spp., *Coniothyrium minitans* lub *Bacillus subtilis*. W integrowanej produkcji cebuli wymagane jest, aby do programu ochrony przed chorobami (zgorzelą siewek, zgnilizną twardzikową, zgnilizną szyjki cebuli, mączniakiem rzekomym, alternariozą, plamistością liści i różową zgnilizną cebuli) włączyć przynajmniej jeden zabieg dopuszczonymi do stosowania preparatami biologicznymi.

V.5 Ochrona chemiczna przed chorobami

W integrowanej produkcji, w dalszym ciągu chemiczna metoda zwalczania chorób jest podstawą ochrony upraw cebuli. Jednak należy pamiętać, aby środki ochrony stosować racjonalnie i w taki sposób, aby nie stanowiły zagrożenia dla ludzi, zwierząt i środowiska, a jednocześnie w wysokim stopniu ograniczały występowanie chorób i umożliwiały uzyskanie plonu wysokiej jakości. Profilaktyczne zwalczanie mączniaka rzekomego cebuli i plamistości liści należy prowadzić tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych oraz interwencyjnie po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych. Z uwagi na częste zmiany w doborze środków ochrony roślin dopuszczonych do stosowania, przed każdym ich użyciem należy sprawdzić etykietę – instrukcję stosowania.

Wykaz środków ochrony roślin do IP jest dostępny na stronie internetowej Instytutu Ogrodnictwa - PIB pod adresem: <https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów: <https://www.agrofagi.com.pl/143,wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

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

VI. OCHRONA PRZED SZKODNIKAMI

dr hab. Grażyna Soika, prof. IO, mgr inż. Gerard Podedworny

VI.1 Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

Niszczyc zjadliwy – *Ditylenchus dipsaci* (Kühn) Filipjew

rodzina: Anguinidae

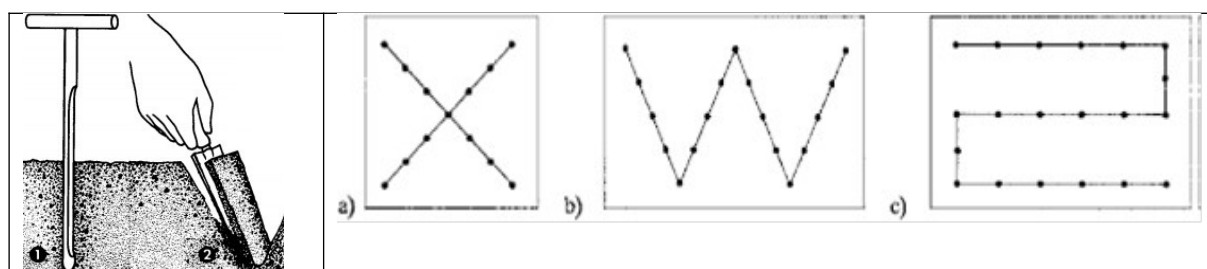
Szkodnik ten występuje na cebuli, cebuli siedmiolatce, czosnku i porze.

Rodzaj uszkodzeń. Porażone siewki cebuli są blade, liście poskręcane, najczęściej zamierają zanim ukażą się nad powierzchnią ziemi. Rośliny nieco starsze są skarłowaciałe, a ich liście pękają przy podstawie. Cebule gniją u nasady, a piętka jest popękana i pozbawiona korzeni.

Opis szkodnika. Nicienie są bezbarwne, wrzecionowatego kształtu, długości od 1 do 1,5 mm.

Zarys biologii. Zimują larwy ostatniego stadium w glebie, w resztkach roślinnych, nasionach, wysadkach i dymce. Rozwój niszczyka zjadliwego rozpoczyna się w temperaturze powyżej 1°C, osiągając optimum w temperaturze 13-18°C. W temperaturze powyżej 36°C jego rozwój jest zahamowany. Jedna samica, w ciągu swojego życia, składa od 200 do 500 jaj. Nicienie rozwijają się w tkance miękkiszowej łodyg, liściach oraz w cebulach. Zaobserwowano, że nicień ten tworzy liczniejsze populacje w glebach ciężkich i w nich dłużej przeżywa okresy braku roślin żywicielskich niż w glebach lekkich.

Monitoring i progi zagrożenia. Przed założeniem plantacji cebuli należy sprawdzić, czy gleba jest wolna od nicieni pasożytniczych, szczególnie od niszczyka zjadliwego. Ustalony próg zagrożenia dla tego szkodnika w uprawie cebuli wynosi do 5-10 osobników w próbie 0,5 dm³ pobranej z 5 miejsc na powierzchni 1 ha (tab. 6). W celu pobrania próbki gleby na polu poruszamy się zygzakiem lub po przekątnej (rys. 1 a, b, c). Z pola o powierzchni 1 ha, jednolitej pod względem rodzaju gleby, ukształtowania terenu, uprawianej rośliny i nawożenia, zaleca się pobrać z głębokości około 30 cm 40-50 próbek o zbliżonej objętości. Próbkę pobierane są próbnikiem/laską Egnera (rys. 1.1) lub łopatką (rys. 1.2). Podłoże ze wszystkich punktów pobrania należy delikatnie wymieszać, aby ujednolicić próbę, a następnie należy odsypać około 1 kg gleby do torebki foliowej. Tak przygotowana próbka gleby przekazywana jest do laboratorium akredytowanego w celu wykonania badania na obecność nicieni. Wyniki analizy należy dołączyć do notatnika integrowanej produkcji.



Rys. 1. Schemat poboru prób

Profilaktyka i zwalczanie. Nicienie mogą przemieszczać się wraz z cząsteczkami gleby i wody, dlatego powinno się regularnie czyścić sprzęt i maszyny rolnicze. Stosowanie zdrowego materiału nasennego i wysadkowego ogranicza ryzyko zawleczenia nicieni. Ważnym elementem ograniczania liczebności nicieni - pasożytów roślin jest odpowiedni

plodozmian. Odłogowanie gleby oraz uprawa zbóż mogą znacząco obniżyć populację niszczyka zjadliwego do wartości niezagrażających uprawie cebuli.

Śmietka cebulanka – *Delia antiqua* Meigen

rodzina: śmietkowate (Anthomyiidae)

Poza cebulą szkodnik ten występuje na szczypiorku, szalotce, porze, czosnku oraz roślinach ozdobnych z rodziny amarylkowatych.

Rodzaj uszkodzeń. Szkodliwe są larwy, które żerują na cebuli w fazie 1-3 liści powodując więdnienie, żółknięcie i zasychanie liści. Po wyjęciu cebul z ziemi widać zniszczone i gnijące wnętrza oraz larwy. Rośliny zwykle wypadają placowo.

Opis szkodnika. Muchówki są długości 6-7 mm, popielatoszare z czarnymi szczecinkami na tułowie i ciemnymi trójkątnymi plamami na odwłoku oraz żółtawymi skrzydłami. Jaja są białe, długości 1,2 mm. Larwy mają długość około 10 mm, są beznogie o walcowatym ciele, barwy białawożółtej. Bobówki (poczwarki) są kształtu jajowatego, ciemnobrunatne, długości 4-7 mm.

Zarys biologii. W ciągu roku występują dwa pokolenia. Zimują poczwarki w glebie na głębokości 10-20 cm. Muchówki wylatują w maju. Ich pokarmem jest nektar kwiatów. Lot muchówek trwa 7-10 dni i w tym czasie każda z samic składa po kilkaset jaj do ziemi w pobliżu roślin. Po 3-8 dniach wylęgają się larwy, które wgryzają się do wnętrza cebul. Muchy pokolenia letniego pojawiają się na przełomie czerwca i lipca, a ich lot trwa aż do końca sierpnia. Żerowanie larw tego pokolenia rozpoczyna się pod koniec lipca i trwa do września. Po zakończeniu żerowania, larwy pozostają w roślinie lub schodzą do gleby na głębokość około 15 cm, gdzie przepoczwarczają się i zimują.

Monitoring i progi zagrożenia. Podstawą do podjęcia decyzji o zwalczaniu jest stwierdzenie obecności muchówek na żółtych lub białych tablicach lepowych, bądź w żółtych naczyniach, które należy umieścić w liczbie 4 sztuk/ha plantacji. W okresie zagrożenia (maj-czerwiec), przynajmniej jeden raz w tygodniu należy wykonywać lustracje plantacji cebuli na obecność roślin uszkodzonych lub zniszczonych przez śmietki każdorazowo przeglądając rośliny na odcinku długości 1 m.b. w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie jaj śmietki cebulanki przy podstawie 3 roślin rosnących na 1 m.b. rzędu uprawy (tab. 6).**

Profilaktyka i zwalczanie. Działania profilaktyczne obejmują mechaniczną uprawę gleby, w szczególności głęboką orkę, w celu zniszczenia bobówek zimujących w glebie na głębokości 10-20 cm. Pług, odwracając glebę, wydobywa część zimujących poczwerek na jej powierzchnię, gdzie są zjadane przez ptactwo, wysychają lub zamarzają. Należy unikać zakładania plantacji cebuli w pobliżu upraw pora, dla których śmietka także stanowi zagrożenie. Konieczne jest przestrzeganie prawidłowego plodozmianu, tj. zaniechanie uprawy warzyw cebulowych częściej niż co 3-4 lata na danym polu. Wskazane jest niszczenie chwastów w obrębie plantacji i na jej obrzeżach przed ich zakwitnięciem, gdyż stanowią one źródło pokarmu dla owadów dorosłych i mogą je przywabiać. Istotną rolę, szczególnie w ograniczaniu drugiego pokolenia szkodnika, odgrywają drapieżne chrząszcze z rodziny

biegaczowatych (Carabidae) i kusakowatych (Staphylinidae). Zabieg zwalczania należy wykonać po zaobserwowaniu muchówek lub pierwszych objawów żerowania larw stosując środki dozwolone do zwalczania tego szkodnika w integrowanej produkcji cebuli.

Wciornastek tytoniowiec – *Thrips tabaci* Lindeman

rodzina: wciornastkowate (Thripidae)

Wciornastek tytoniowiec najczęściej występuje na cebuli, porze, szczypiorku, czosnku oraz warzywach kapustnych.

Rodzaj uszkodzeń. Pod wpływem żerowania larw i osobników dorosłych, na liściach powstają liczne drobne, białosrebrzyste plamki. Początkowo są one widoczne wzdłuż nerwów głównych, a później obejmują całą powierzchnię liścia. Uszkodzone liście bieleją i zasychają.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe są długości 0,8-1,2 mm, o wydłużonym ciele, 7-członowych czułkach i charakterystycznych, wąskich skrzydłach zaopatrzonych w długą strzępinę. Samice są różnej barwy od jasnożółtej do szarobrazowej. Larwy są podobne do postaci dorosłych, lecz są bezskrzydłe, zielonożółte i mniej ruchliwe. Poczwaraki są nieco większe i ciemniejsze od larw, z widocznymi zaczątkami skrzydeł.

Zarys biologii. Wciornastki zimują w stadium dorosłego owada, w wierzchniej warstwie ziemi (do głębokości 10 cm), na cebuli ozimej oraz na porach pozostawionych w polu na zimowanie, w zeschniętych resztkach roślin, a także na miedzach, nieużytkach, na plantacjach z roślinami wieloletnimi oraz w przechowalniach i szklarniach. Z kryjówek wychodzą wczesną wiosną. Początkowo żerują i rozmnażają się na roślinach dziko rosnących w miejscu zimowania, a później przechodzą na uprawy, gdzie przebywają i żerują do późnej jesieni. Po likwidacji uprawy wciornastki pozostają na polu na zimowanie lub przelatują na inne uprawy. W ciągu roku, wciornastek tytoniowiec rozwija od 4 do 6 pokoleń. Larwy po okresie żerowania schodzą do ziemi, skąd po 7-14 dniach wychodzą dorosłe osobniki dając początek następnemu pokoleniu. Rozwój jednego pokolenia trwa od 18 do 30 dni. Wciornastki należą do owadów ciepłolubnych. Z tego względu najkorzystniejsze warunki ich rozwoju występują przy stabilnej, ciepłej i suchej pogodzie.

Monitoring i progi zagrożenia. W celu wykrycia wciornastków i śledzenia dynamiki ich lotu należy zastosować niebieskie lub żółte tablice lepowe, które należy umieścić w okresie od maja do czerwca w liczbie 4 sztuki/ha plantacji. Równocześnie konieczna jest lustracja plantacji co najmniej raz w tygodniu, podczas której należy przeglądać rośliny rosnące w jednym rzędzie na odcinku długości 1 m w 5 losowo wybranych miejscach na polu, w poszukiwaniu larw i osobników dorosłych. Zaleca się zwracać szczególną uwagę na wygląd roślin na obrzeżach pola, na które wciornastek nalatuje w pierwszej kolejności. Ustalony **próg zagrożenia dla roślin w fazie 3-5 liści wynosi 6 osobników/1 roślinę** (tab. 6).

Profilaktyka i zwalczanie. Należy unikać zakładania plantacji w sąsiedztwie roślin żywicielskich wciornastka tytoniowca oraz upraw szklarniowych. Liczebność zimujących wciornastków w górnej warstwie gleby redukuje orka zimowa. Niszczenie chwastów w obrębie plantacji i na jej obrzeżach ogranicza dostępność roślin żywicielskich szkodnika. W

celu zmniejszenia liczebności szkodnika należy wykonać zabiegi zwalczające z użyciem zarejestrowanego insektycydu w 2 lub 3 cyklach. Każdy cykl stanowią 2 zabiegi w formie opryskiwania przeprowadzone co 7 dni. Pierwszy z nich należy wykonać po stwierdzeniu obecności wciornastków lub uszkodzeń, drugi – jeśli wciornastki wystąpią ponownie, natomiast trzeci, gdy 50% szczypioru ulegnie załamaniu.

Wgryzka szczypiorka – *Acrolepiopsis assectella* (Zeller)

rodzina: wgryzkowate (Acrolepiidae)

Szkodnik występuje również na szalotce, porze i czosnku.

Rodzaj uszkodzeń. Gąsienice żerują wewnątrz młodych liści. Wgryzają się do tkanki i wyjadają miękisz pozostawiając skórę, co jest widoczne w postaci podłużnych jasnych smug. Skórka w tych miejscach zasycha i pęka. Na liściach powstają długie, nieregularne dziury, a liście się skręcają. Gąsienice uszkadzają szczypior i przyczyniają się do ograniczenia wzrostu, zwłaszcza młodych roślin. Dla upraw konwencjonalnych najbardziej szkodliwe jest żerowanie gąsienic drugiego pokolenia, zaś dla upraw cebuli ozimej – trzeciego.

Opis szkodnika. Motyle są długości 6-8 mm, o rozpiętości skrzydeł 10-12 mm. Przednia para skrzydeł jest szarobrunatna z białymi plamkami, tylna – szara z długą strzępiną na brzegach. Jaja są białe, owalne, długości 0,3 mm. Gąsienice mają długość 10-12 mm, są zielonokremowe z krótkimi szczecinkami osadzonymi na ciemnych brodawkach. Poczworka jest brunatna długości 6-8 mm, otoczona siateczkowatym kokonem.

Zarys biologii. Zimują samice trzeciego pokolenia na miedzach w sąsiedztwie plantacji cebuli, na porach pozostawionych na polu, w spękaniach kory drzew i w przechowalniach. Wiosną, gdy średnia temperatura powietrza przekroczy 7°C (czasem już od połowy kwietnia), zaczynają nalatywać na uprawy cebuli ozimej. Zasiedlają głównie rośliny na brzegach pól. Motyle są aktywne nocą, w ciągu dnia kryją się na roślinach żywicielskich, w tym na cebuli lub chwastach w pobliżu plantacji. Samice składają jaja pojedynczo, przeważnie na górnej stronie najmłodszych liści. Jedna samica może złożyć do 100 jaj. Samice drugiego pokolenia składają jaja w końcu czerwca i na początku lipca, zaś trzeciego pokolenia - w trzeciej dekadzie lipca i w sierpniu. Gąsienice pojawiają się w sierpniu i wrześniu. Przepoczwarczenie odbywa się na roślinach.

Monitoring i progi zagrożenia. Do wykrywania i śledzenia dynamiki lotu motyli wgryzki służą pułapki feromonowe typu Delta lub skrzydełkowe z atraktantem płciowym samicy, które należy umieścić na plantacji w okresie od maja do lipca w liczbie 2 szt./ha. Pułapki powinny być kontrolowane co najmniej jeden raz w tygodniu. Podstawą do podjęcia decyzji o zwalczaniu szkodnika jest odłowienie samców w pułapki oraz stwierdzenie pierwszych objawów żerowania gąsienic na liściach. Ponadto, począwszy od czerwca, przynajmniej raz w tygodniu, należy przeglądać młode liście na 10 kolejnych roślinach w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji w poszukiwaniu objawów żerowania szkodnika. Jako **próg zagrożenia przyjmuje się stwierdzenie średnio do 5 uszkodzeń liści (okienek) w próbie 10 roślin.**

Profilaktyka i zwalczanie. Na liczebność postaci zimujących szkodnika może mieć wpływ głębokie przyoranie resztek pożywnych. Należy lokalizować plantacje cebuli w izolacji

przestrzennej od innych upraw warzyw cebulowych zasiedlanych przez wgryzkę szczypiorkę, w tym pora i czosnku. Nie należy pozostawiać uszkodzonych przez szkodnika roślin na zimowanie, gdyż będą one stanowić źródło jego nalotu na nowe uprawy. Prawdopodobnie (unikanie corocznej uprawy warzyw cebulowych atakowanych przez szkodnika) zapobiega jego wystąpieniu na danym stanowisku. Naturalnymi wrogami gąsienic wgryzki szczypiorki są pasożytnicze błonkówki (Parasitica), w szczególności z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae). Obecność naturalnych wrogów w okolicy upraw warzyw, w tym cebuli, można wspierać poprzez pozostawianie zarośli śródpolnych lub tworzenie dla nich miejsc obfitujących w pokarm, np. pasów kwiatowych. Do zwalczania wgryzki szczypiorki należy stosować zarejestrowane środki ochrony roślin. Ponieważ samice rozpoczynają składanie jaj począwszy od roślin w brzeżnych częściach plantacji, w przypadku stwierdzonego podczas monitoringu występowania szkodnika na obrzeżach, można ograniczyć zabieg wyłącznie do tej części uprawy. Po zauważeniu gąsienic zaleca się wykonanie zabiegu środkami zarejestrowanymi do zwalczania wgryzki w uprawie cebuli. W rejonach liczego występowania szkodnika zaleca się 2-3-krotne opryskiwanie roślin w odstępie co 10-14 dni, przy czym przynajmniej jeden zabieg powinien być wykonany środkiem biologicznym np. zawierającym *Bacillus thuringiensis*.

Chowacz szczypiorak – *Ceutorhynchus scutellaris* Brullé

rodzina: ryjkowcowate (Curculionidae)

Chrząszcze i larwy żerują na warzywach cebulowych, głównie cebuli, szalotce, porze i czosnku.

Rodzaj uszkodzeń. Objawy żerowania widoczne są na powierzchni liści w postaci wąskich, podłużnych, jasnych pasemek z nieuszkodzoną skórą. Silnie uszkodzone liście żółkną, a następnie przedwcześnie zasychają. Larwy żerują wewnątrz liści wygryzając miękisz. Uszkodzenia są podobne do uszkodzeń powodowanych przez gąsienice wgryzki. Największe szkody wyrządzają w maju i czerwcu.

Opis szkodnika. Osobniki dorosłe długości do 3 mm barwy czarnej z jaśniejszą linią biegnącą pośrodku ciała są pokryte szarymi łuskami. Jaja są owalne, barwy żółtej, długości do 0,5 mm. Larwa jest beznoga, długości do 7 mm, koloru żółtego z brązową głową.

Zarys biologii. Zimują chrząszcze w resztkach roślin pozostawionych na polu, a także pod grudkami ziemi. Na wiosnę, już od końca kwietnia przechodzą na pola, gdzie odżywiają się szczypiorą. Samice składają jaja w tkankę liści. Larwy żerują wewnątrz szczypioru, następnie schodzą do ziemi, gdzie się przepoczwarczają. Chrząszcze drugiego pokolenia pojawiają się w lipcu i sierpniu i, po krótkim żerowaniu uzupełniającym, schodzą na zimowanie.

Monitoring i progi zagrożenia. W okresie od maja do czerwca należy przeglądać liście w poszukiwaniu uszkodzeń powodowanych przez chowacze. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie do-5 wygryzionych okienek** w szczypiorze na kolejnych 10 roślinach w próbie 50 roślin wybranych w pięciu miejscach na polu.

Profilaktyka i zwalczanie. Działania profilaktyczne obejmują zespół uprawek gleby, w tym głęboką orkę przedzimową (umożliwia zniszczenie chrząszczy zimujących na resztkach roślinnych i w warstwie ściółki) oraz zachowanie izolacji przestrzennej uprawy cebuli od pobliskich plantacji pora. Zwalczanie chowaczy należy przeprowadzić po zaobserwowaniu pierwszych uszkodzeń na liściach, najczęściej w okresie, kiedy rośliny osiągną fazę 1-3 liści. Zaleca się wykonanie zabiegu środkami zarejestrowanymi do zwalczania chowaczy w uprawie cebuli, a w miarę potrzeby zabieg należy powtórzyć.

Miniarka cebulowa – *Liriomyza cepae* (Hering)

rodzina: miniarkowate (Agromyzidae)

Muchówka ta żeruje na roślinach cebulowych z rodziny amarylkowatych atakując m.in. rośliny warzywne, w tym cebulę, por, szczypiorek i czosnek.

Rodzaj uszkodzeń. Samice nakłuwają pokładełkiem liście i wysysają sok. W miejscach nakłuć tworzą się białe plamki ułożone w rzędy biegnące wzdłuż liścia. Larwy podczas żerowania przemieszczają się na dolne części roślin, wyjadając wąskie tunele (miny) w liściach.

Opis szkodnika. To niewielka muchówka długości 1,5-2,5 mm, która ma żółtą głowę i trzyczłonowe czułki oraz czarny z szarym odcieniem tułów. Odwłok i nogi są czarne z wyjątkiem górnej części bioder, które są żółtawe. Jaja są wydłużone, perłowo białe wielkości 0,4-0,5 mm. Larwa jest biaława z prześwitującym żółtawozielonym przewodem pokarmowym. W pełni rozwinięta larwa osiąga długość 5-6 mm. Bobówka (poczwarka) jest żółtawa, długości 2,5-3 mm.

Zarys biologii. Zimują bobówki w glebie, w resztkach roślinnych, na polach, na których wcześniej uprawiano cebulę. Czasem mogą także zimować w zaschniętym szczypiorze, w przechowalniach. Muchówki wylatują pod koniec maja. Początkowo odżywiają się sokiem roślinnym wypływającym z nakłutych liści. Po nakłuciu tworzą się białe plamki ułożone w rzędy. W czerwcu samice nakłuwają pokładełkiem tkankę liścia i składają do jego wnętrza od 1 do 3 jaj, których rozwój trwa 4-5 dni. Larwy wylęgają się w czerwcu i żerują 10-15 dni.

Monitoring i progi zagrożenia. W celu wykrycia tego szkodnika zaleca się co najmniej raz w tygodniu przeglądać rośliny, zwracając szczególną uwagę na wygląd liści. Występowanie min na liściach świadczy o obecności miniarki cebulowej. **Progiem zagrożenia jest 2-5 min na szczypiorze na kolejnych 10 roślinach** w próbie 50 roślin wybranych w pięciu miejscach na polu.

Profilaktyka i zwalczanie. Zasiewy wczesnych odmian cebuli na zbiór ze szczypiorzem należy nakryć agrowłókniną, co zabezpiecza rośliny w okresie nalotu samic i składania jaj. Zwalczanie chemiczne tej muchówki nie jest konieczne.

Miniarka porówka – *Phytomyza gymnostoma* Loew

rodzina miniarkowate (Agromyzidae)

Poza cebulą szkodnik ten był stwierdzany na porze, czosnku oraz dziko rosnących roślinach z rodziny amarylkowatych.

Rodzaj uszkodzeń. Samice nakłuwają pokładełkiem liście i wysysają sok. W miejscach nakłuć tworzą się białe plamki ułożone w rzędy biegnące wzdłuż liścia. Larwy, podczas żerowania

przemieszczają się na dolne części roślin, wyjadając wąskie tunele (miny) w liściach. Wzrost roślin silnie opanowanych przez tę muchówkę jest ograniczony.

Opis szkodnika. Muchówki są długości od 3,3-4,2 mm, szare, z żółtą głową i ciemnym odwłokiem, na którego bokach widoczny jest żółty pasek. Jaja są mlecznobiałe, podłużne, wielkości 0,5x0,2 mm. Larwy dorastają do 5 mm, początkowo są białe, w miarę rozwoju zmieniają barwę na żółkną. Poczwarzka jest ciemnobrązowa, długości 3-4 mm.

Zarys biologii. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia. Zimują bobówki drugiego pokolenia w resztkach roślinnych na polu, w roślinach pora pozostawionych na zimowanie w polu lub w przechowalniach. Mogą zimować również larwy, które przepoczwarzają się wiosną następnego roku. W zależności od warunków pogodowych, wiosenny wylot muchówek rozpoczyna się w drugiej lub trzeciej dekadzie kwietnia. Nalatują one na uprawy wczesnych odmian cebuli przeznaczone na zbiór ze szczypiorem. Ostatnie samice pierwszego pokolenia miniarki porówki pojawiają się w końcu maja lub na początku czerwca. Muchówki letniego pokolenia obserwuje się od sierpnia do października. Samice składają jaja w liściach a wylęgające się z nich larwy żerują do połowy listopada.

Monitoring i prognoza zagrożenia. W celu wykrycia miniarki porówki zaleca się przeglądać rośliny co najmniej raz w tygodniu w okresie od lipca do sierpnia, zwracając szczególną uwagę na wygląd liści. Pojawienie się pierwszych nakłuć na liściach cebuli, powstałych w wyniku składania jaj lub odżywiania się samic, świadczy o obecności tego szkodnika. **Progiem zagrożenia** jest 10 punktów – śladów nakłuć na liściach roślin na powierzchni 1m² uprawy.

Profilaktyka i zwalczanie. Wskazane jest nakrywanie agrowłókniną upraw odmian wczesnych na zbiór ze szczypiorem, co zabezpiecza rośliny w okresie nalotu samic i składania jaj. Po przekroczeniu progu zagrożenia należy wykonać 2-3 zabiegi w odstępie co 7-10 dni przy użyciu środków zarejestrowanych do zwalczania miniarek na cebuli.

Rolnice – larwy motyli

rodzina: sówkowate (Noctuidae)

Największe zagrożenie dla upraw warzywnych, w tym dla cebuli stwarza **rolnica zbożówka**, która występuje najliczniej. W nieco mniejszym nasileniu mogą wystąpić: **rolnica czopówka**, **rolnica gwoździówka** i **rolnica panewka**. Wszystkie gatunki rolnic są polifagami żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z różnych rodzin botanicznych.

Rodzaj uszkodzeń. Młodsze gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, natomiast starsze w ciągu dnia kryją się w glebie, gdzie żerują, uszkadzając podziemne części roślin. Nocą wychodzą na powierzchnię i podcinają rośliny, które się przewracają. Gąsienice wciągają wówczas do kryjówek liście lub je szkieleтую. Wiosną jedna gąsienica może zniszczyć kilka roślin, co przy licznych ich wystąpieniu na plantacji powoduje przerzedzenie zasiewów oraz powstawanie tzw. łysin. Latem, aż do zbioru cebuli, można ponownie zaobserwować szkody wyrządzane przez rolnice, które uszkadzają wówczas cebule wgryzając się do ich wnętrza.

Opis szkodnika. Motyle mają rozpiętość skrzydeł do 45 mm. Przednie skrzydła są ciemniejsze od tylnych i posiadają rysunek w postaci okrągłych, owalnych i nerkowatych plamek oraz

poprzecznej przepaski. Gąsienice rolnicy zbożówki są długości 45-50 mm, ciemnooliwkowe o zielonkawym odcieniu, z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała; rolnicy czopówki są długości 35-50 mm, brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała; rolnicy panewki są długości do 35 mm, szarzielone lub brązowe, a rolnicy gwoździówki są długości do 50 mm, ciemnozielone, matowe, z rudawą linią od strony grzbietowej. Poczwarzka jest zamknięta i czerwono-brunatna.

Zarys biologii. W zależności od panujących warunków pogodowych, rolnice mogą rozwinąć 1-2 pokolenia w roku. Zimują gąsienice lub poczwarki w ziemi (do około 20 cm). Gąsienice opuszczają kryjówki zimowe i zaczynają żerować w kwietniu, gdy temperatura gleby przekracza 10°C, a następnie schodzą do gleby, gdzie się przepoczwarzają. Motyle wylatują na przełomie maja i czerwca. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja do gleby lub na rośliny. Gąsienice wylęgają się po 5-15 dniach i żerują na roślinie w ciągu dnia. Starsze gąsienice są aktywne głównie w nocy, a w ciągu dnia chowają się pod ziemią.

Monitoring i progi zagrożenia. Ocenę zagrożenia przez rolnice należy przeprowadzić przed założeniem plantacji, najlepiej jesienią w roku poprzedzającym uprawę, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania. Przegląd najlepiej wykonać w czasie orki lub bronowania. **Progiem zagrożenia jest wykrycie 4 gąsienic na powierzchni 1 m² pola.** W sezonie wegetacyjnym, od początku maja do końca września, na plantacji cebuli należy prowadzić monitoring lotu motyli (przede wszystkim rolnicy zbożówki) za pomocą pułapek feromonowych. Pułapki w liczbie 2 sztuk na 1 ha umieszcza się zawsze nad wierzchołkami roślin. Początkowo należy co najmniej jeden raz w tygodniu, każdorazowo notując liczbę motyli w celu określenia optymalnego terminu zabiegu. Zabieg zwalczania należy wykonać w okresie: od 15 dni (w przypadku cieplej i nie obfitej pogody), do 25 dni (w przypadku chłodniejszej pogody) po wyznaczonym momencie szczytu liczebności motyli. Dodatkowo, w okresie wegetacji cebuli co najmniej jeden raz w tygodniu, należy przeglądać rośliny na obecność gąsienic na odcinku długości 1 m.b. rzędu w 5 losowo wybranych miejscach na plantacji. Stwierdzenie 1 gąsienicy na 1 m.b. rzędu stanowi podstawę do wykonania zabiegu zwalczającego.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności rolnic na roślinach uprawnych jest właściwa agrotechnika. Bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych zaleca się wykonać podorywkę, a jesienią głęboką orkę, ponieważ podczas tych zabiegów ginie znaczna część gąsienic i poczwarek. W rejonach, gdzie stwierdzono rolnice, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do ich rozmnażania. W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy też niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla motyli. Do zwalczania gąsienic rolnic zaleca się stosować w pierwszej kolejności preparaty biologiczne. Walka chemiczna polega na opryskiwaniu insektycydami zarejestrowanymi do ich zwalczania. Ze względu na placowy charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin. Zabiegi należy wykonywać w godzinach wieczornych. W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, powinno się zaorywać nieużytki, na których znajdują one dobre warunki do ich rozwoju.

Pędraki – larwy chrząszczy z rodziny poświętnikowatych
rodzina: poświętnikowate (Scarabaeidae)

Najwięcej szkód w uprawach warzyw wyrządzają larwy chrząszczy: chrabąszcza majowego, guniaka czerwczyka i ogrodnicy niszczylistki.

Rodzaj uszkodzeń. Pędraki żerują przez cały sezon wegetacyjny na częściach podziemnych roślin. Uszkadzają korzenie, wygryzając w nich dziury o nieregularnym kształcie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Najwięcej szkód wyrządzają larwy starszych stadiów, które są bardzo żarłoczne. Chrząszcze natomiast żerują na częściach nadziemnych roślin.

Opis szkodnika. Ciało pędraków jest białe, łukowato wygięte, z brązową głową, zgrubiałym niebieskosinym końcem i trzema parami odnóży. Larwy ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka są mniejsze (około 20 mm), a chrabąszcza majowego – większe (około 50 mm). Chrząszcze chrabąszcza majowego są długości 20-30 mm, mają czarne przedplecze, a pokrywy skrzydeł brunatne, z białym wzorem w kształcie trójkąta na bokach odwłoka. Chrząszcze guniaka czerwczyka są długości 15-20 mm z jasnobrunatnymi pokrywami pokrytymi gęstymi żółtawymi włoskami. Chrząszcze ogrodnicy niszczylistki mają długość 8-12 mm, ich przedplecze jest metalicznie zielone, a pokrywy rdzawobrunatne, pokryte włoskami.

Zarys biologii. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka – 2 lata, a u ogrodnicy 1 rok. Zimują chrząszcze oraz pędraki pod ziemią. Chrząszcze chrabąszcza majowego pojawiają się masowo od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3-6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Larwy, po osiągnięciu stadium L4 (co ma miejsce zwykle pod koniec lata lub jesienią), schodzą głębiej pod powierzchnię gleby, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Monitoring i progi zagrożenia. Ocenę zagrożenia przez larwy należy przeprowadzić jesienią w roku poprzedzającym uprawę, kiedy istnieje jeszcze możliwość zastosowania agrotechnicznych metod zwalczania. W tym celu, z 16 różnych miejsc losowo wybranych na polu o powierzchni 1 ha, z głębokości ok. 25 cm należy pobrać próby o wymiarach 25×25 cm każda (= 1 m²). Pobrane próby należy następnie przesiać przez sito i policzyć pędraki.

Progiem zagrożenia jest wykrycie 5 pędraków/1 m². W okresie wegetacji należy przeglądać rośliny na odcinku 1m.b. w 5 miejscach losowo wybranych miejscach na polu, zwracając uwagę na ich wygląd. **Progiem zagrożenia jest stwierdzenie 1 pędraka na 1 m.b. rzędu.**

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Podorywka, głęboka orka przedzimowa i kultywatorowanie znacznie ograniczają liczebność larw w glebie. Zabiegi te uszkadzają ciała owadów, a także wyrzucają larwy na powierzchnię, gdzie giną zjadane przez ptaki lub w wyniku wysuszenia. Zaleca się również uwzględnienie w płodozmianie takich gatunków roślin jak gorczyca i gryka, które są mało atrakcyjnych pod względem pokarmowym dla pędraków. W okresie wegetacji, po przekroczeniu progu zagrożenia, można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania roślin środkami biologicznymi. Jeśli istnieje taka możliwość

powinno się wprowadzać izolację przestrzenną od łąk, nieużytków czy upraw roślin okopowych, które mogą być źródłem rozprzestrzeniania się tych szkodników.

Szczegółowe informacje na temat szkodników cebuli oraz ich zdjęcia można znaleźć w „Poradniku sygnalizatora ochrony cebuli” pod adresem:

https://www.inhort.pl/files/sor/poradniki_sygnalizatora/Poradnik_sygnalizatora_cebuli.pdf.

VI.2 Metody monitorowania szkodników w uprawie cebuli

Prawidłowy monitoring, przeprowadzany we właściwym terminie, z odpowiednią częstotliwością i z zastosowaniem zalecanych dla danego szkodnika metod, odgrywa kluczową rolę w integrowanej produkcji roślin, gdyż umożliwia wczesną identyfikację szkodników zagrażających uprawom i ocenę zagrożenia z ich strony. Daje to podstawę do przeprowadzenia zabiegów w najwłaściwszym terminie, zanim szkodnik opanuje plantację i wyrządzi istotne szkody. Wśród metod mających zastosowanie w monitoringu szkodników cebuli podstawę stanowi obserwacja, która może być uzupełniona o wykorzystanie kolorowych tablic lepowych czy pułapek z dyspenserami feromonów płciowych.

Metoda wizualna polega na regularnych lustracjach roślin na plantacji, w poszukiwaniu szkodników (jaj, larw albo postaci dorosłych) lub powodowanych przez nie uszkodzeń. Warunkiem niezbędnym dla powodzenia tej metody monitoringu jest znajomość wyglądu szkodnika, przybliżonego terminu jego występowania w uprawie, cyklu rozwojowego (dzięki temu wiadomo, gdzie i których form rozwojowych szkodnika należy szukać) oraz rodzaju powodowanych przez niego uszkodzeń na roślinach. Metoda wizualna znajduje zastosowanie dla monitoringu wszystkich najważniejszych szkodników cebuli, w tym wciornastka tytoniowca, wgryzki szczypiorki, miniarki porówki, cebulowej oraz rolnic. Pomocne w lustracjach plantacji mogą być lupa o 10-krotnym powiększeniu lub binokular, które ułatwiają dostrzeżenie drobnych owadów na powierzchni roślin, przede wszystkim larw i dorosłych samic wciornastka tytoniowca. W przypadku szkodników, których cykl rozwojowy związany jest z glebą (rolnic i pędraków), obserwacja może wymagać jej **rozkopania lub wykonania odkrywek i pobrania prób**. Przesiewa się je następnie przez sita i zlicza obecne w nich szkodniki. Larwy bytujące w glebie widoczne są także podczas wykonywania uprawy gleby, np. orki.

Precyzyjny monitoring lotu niektórych motyli umożliwiają **pułapki feromonowe**. Obecnie dostępne są dyspensery feromonów płciowych dla wgryzki szczypiorki oraz rolnic: zbożówki, czopówki, gwoździówki i panewki. Pułapki te należy przeglądać przynajmniej raz w tygodniu i zliczać odłowione do nich samce. Z kolei, w przypadku wciornastka tytoniowca zastosowanie mają **żółte lub niebieskie tablice lepowe**, które umieszcza się ponad roślinami. Kolor niebieski jest skuteczniejszy w odłowieniu wciornastków, ponadto przywabia mniejszą liczbę owadów innych niż docelowe, w tym owadów pożytecznych. Należy jednak pamiętać, że na tablice lepowe odławiają się głównie zdolne do lotu owady dorosłe wciornastków.

VI.3 Progi zagrożenia oraz sposoby i terminy prowadzenia lustracji

Przedstawione progi zagrożenia odnoszą się do ustalenia terminów zasiedlania roślin przez szkodniki na poziomie zagrażającym uprawie. Opracowano je na podstawie wieloletnich obserwacji. Znajomość progów zagrożenia pozwala na uniknięcie zabiegów chemicznych, a tym samym ograniczenie zużycia środków chemicznych.

Tabela 6. Progi zagrożenia dla najważniejszych gatunków szkodników występujących na cebuli

Gatunek szkodnika	Progi zagrożenia	Termin lustracji i zwalczania	Szkodliwe stadium
Śmietka cebulanka	Stwierdzenie jaj przy podstawie 3 roślin rosnących na 1 m.b. rzędu uprawy	Okres wschodów (maj, czerwiec)	Larwa
Wciornastek tytoniowiec	Zaobserwowanie 6 osobników na 1 roślinie w fazie 3-5 liści na 1 m.b. rzędu	Maj, czerwiec	Owad dorosły, larwa
Wgryzka szczypiorka	Obecność do 5 wygryzionych „okienek” w liściu na 10 kolejnych roślinach w próbie 50 roślin wybranych w pięciu miejscach na polu	Czerwiec	Gąsienica
Chowacz szczypiorak		Maj-czerwiec	Larwa
Niszczyzk zjadliwy	Obecność 10 osobników w próbie 0,5 dm ³ gleby pobranej z 5 miejsc na powierzchni 1 ha	Przed założeniem plantacji	Osobniki dorosłe, larwy
Miniarka cebulowa	Zaobserwowanie 5 min na szczypiorze na kolejnych 10 roślinach	Czerwiec	Larwa
Miniarka porówka	10 punktów – śladów nakłuć na liściach roślin rosnących na 1m ² uprawy	Lipiec-sierpień	Larwa
Rolnice	1 gąsienica/1m.b. rzędu	Marzec-wrzesień	Gąsienica
Pędraki	- Wykrycie 5 pędraków/1 m ²	Przed założeniem plantacji	Pędraki
	- Stwierdzenie 1 pędraka na 1 m.b. rzędu	W okresie wegetacji roślin	

VI.4 Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie cebuli

Lokalizacja plantacji. Plantacje cebuli powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej. Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa pól, na których w poprzednim roku rosły pory czy cebula ozima. Są to miejsca zimowania śmietek, wciornastków, wgryzki szczypiorki, chowacza szczypioraka, czy miniarek, które, wychodząc wiosną po diapauzie zimowej, mogą stanowić poważne zagrożenie dla wschodów cebuli. Uprawy nie należy też umiejscawiać w bezpośrednim sąsiedztwie wieloletnich plantacji z koniczyną, lucerną oraz innych nektarodajnych upraw, także jednorocznych, ponieważ na nich koncentrują się szkodniki przywabione kolorem kwiatów i nektarem. Po pobraniu pokarmu samice m.in. muchówek (śmietki, miniarki) i motyli (wgryzka, rolnice) składają masowo jaja na pobliskich uprawach będących roślinami żywicielskimi dla ich larw. Ponadto, wieloletnie plantacje stanowią doskonałe miejsce zimowania i bazę pokarmową dla szkodników glebowych.

Płodozmian. W ochronie przed szkodnikami płodozmian jest podstawowym elementem obniżania ich liczebności, przede wszystkim nicieni i szkodników glebowych (pędraków). Ma również wpływ na szkodliwe owady, które przechodzą swój cykl rozwojowy w miejscu żerowania lub w jego bezpośrednim sąsiedztwie, m.in. wciornastki, śmietki.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- przerwa w uprawie cebuli po sobie i po innych warzywach cebulowych jak: czosnek, por, szczypiorek czy siedmiolatka – minimum 4 lata;
- Ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki) należy przed założeniem plantacji wykonać analizę na obecność pędraków. Przy dużej liczebności pędraków trzeba zrezygnować z zakładania plantacji na tym polu. W celu zredukowania liczebności pędraków w płodozmianie warto uwzględnić gatunki roślin mało atrakcyjne pod względem pokarmowym, np. gorczycę, grykę, rzepak, len, groch, fasolę;
- dobrym przedplonem dla cebuli są rośliny pozostawiające stanowisko wolne od chwastów, w miarę wcześniej schodzące z pola, nie będące żywicielami niszczyka zjadliwego, np.: groch, fasola, wyka, peluszką, ogórek, kalafior, rzepak;
- Przed założeniem plantacji cebuli na glebie, gdzie uprzednio rosły: koniczyna czerwona, lucerna, bobik, bób, pietruszka, seler, ziemniak, owies (rośliny żywicielskie dla niszczyka zjadliwego) należy wykonać analizę na obecność nicieni tego gatunku. Po stwierdzeniu nicieni nie zaleca się zakładania plantacji na tym polu.

Uprawa mechaniczna gleby. Bardzo ważne jest terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywatorowania, bronowania), co ogranicza liczebność szkodników. Głęboka orka wykonana jesienią niszczy znaczny procent pędraków, gąsienic rolnic, bobówek śmietek, miniarek i chowaczy. Głębokie przyoranie resztek poźniwnych zmniejsza liczebność wciornastków, miniarek, wgryzki szczypiorki i śmietki cebulanki, które mogą zimować na resztkach cebuli. Płytkie uprawki mechaniczne wykonywane przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ograniczają liczebność jaj chrząszczy z rodziny poświętnikowatych i ich młodych larw (pędraków), ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Dobór odpowiedniego terminu siewu roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie

rozwijowej upraw, np.: siew cebuli ozimej w najpóźniejszym dopuszczalnym terminie ogranicza stopień porażenia uprawy przez wciornastki. Zbiór we właściwym terminie i w odpowiednich warunkach oraz staranne przygotowanie warzyw do przechowywania zapobiegają szkodom powodowanym podczas przechowywania.

Nawożenie. Właściwe nawożenie ma wpływ na zdrowotność roślin i zwiększa ich potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne. Nadmierne nawożenie azotem prowadzi do słabego wykształcenia tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. wciornastki). Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co wielu szkodnikom utrudnia żerowanie.

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawom wielu szkodników, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków szkodników. Zachwaszczone plantacje są silniej atakowane przez śmietkę cebulanek niż plantacje odchwaszczone, a kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla osobników dorosłych.

VI.5 Bezpośrednie metody zwalczania szkodników

VI.5.1 Metoda mechaniczna

Może być wykorzystywana w ochronie roślin uprawianych na niewielkich arealach. Do najczęstszych czynności należy zbieranie lub odławianie szkodników z roślin lub ich otoczenia. W celu ograniczania szkód wyrządzanych przez rolnice lub pędraki zaleca się rozkładanie przynęt pokarmowych. W uprawie cebuli możliwe jest zastosowanie roślin pułapkowych, przywabiających wiosną chrząszcze chowaczy. Jesienią, w pasie położonym wzdłuż przyszlórocznego pola, można sadzić dymkę lub wysiać rząd cebuli ozimej. Chrząszcze gromadzące się wczesną wiosną na wschodzącym szczypiorze można zwalczać stosując insektycydy lub mechanicznie poprzez wyłapywanie owadów lub przyoranie zasiedlonych roślin.

VI.5.2 Metoda biologiczna

Opiera się ona przede wszystkim na stworzeniu korzystnych warunków bytowania i rozmnażania dla owadów drapieżnych i pasożytów, które są w stanie istotnie ograniczać rozwój populacji szkodników. Nadrzędną zasadą metody biologicznej jest ocena wpływu każdego planowanego zabiegu chemicznego, szczególnie insektycydem, na organizmy pożyteczne. W sytuacji, kiedy liczebność szkodnika w polu jest niewielka, należy oszacować możliwość regulacji jego liczebności przez organizmy pożyteczne. Na przykład, obecność biegaczowatych, kusakowatych, pajaków i kosarzy jest szczególnie istotna w kontrolowaniu liczebności szkodników, których rozwój związany jest ze środowiskiem glebowym. Do zwalczania gąsienic motyli w pierwszej kolejności stosować dostępne środki biologiczne zawierające bakterie *Bacillus thuringiensis*.

Należy pamiętać, że co najmniej jeden raz w sezonie (głównie przed zbiorem) należy stosować biologiczne środki ochrony roślin, co powinno być potwierdzone fakturą zakupu środka.

VI.5.3 Metoda chemiczna

Decyzję o zastosowaniu zoocydów należy podejmować w oparciu o progi zagrożenia wyznaczone na podstawie wizualnej lustracji roślin lub odłowów gatunków szkodliwych za pomocą narzędzi przewidzianych do sygnalizacji ich pojawów. W integrowanej ochronie powinno się stosować środki o jak najkrótszym okresie karencji, zwłaszcza w przypadku zabiegów interwencyjnych wykonywanych w okresie osiągnięcia przez warzywa dojrzałości konsumpcyjnej. Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników, pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki selektywne, czyli działające na określoną grupę organizmów.

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.

VI.5.4 Zasady stosowania zoocydów

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla działania środków ochrony roślin i w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność przy minimalnej dawce. Ze względu na ochronę środowiska i konieczność zachowania różnorodności biologicznej należy unikać wielokrotnego stosowania tych samych substancji aktywnych na tego samego agrofaga, aby nie doszło do „zjawiska kompensacji” lub uodpornienia. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie tzw. punktowe, czyli tylko w miejscu występowania szkodnika. Podczas stosowania środków ochrony roślin w formie opryskiwania temperatura powietrza, dla większości środków, powinna wynosić powyżej 18°C i nie przekraczać 24°C. W dniach o wysokiej temperaturze, zabieg należy wykonać wczesnym rankiem, gdy rośliny są w pełnym turgorze lub w późnych godzinach popołudniowych, nie tylko ze względu na skuteczność, ale także, aby zapobiec wystąpieniu fitotoksyczności.

Aktualny wykaz insektycydów do integrowanej ochrony cebuli znajduje się w wykazie środków do IP w uprawach warzyw gruntowych pod linkiem: <https://www.inhort.pl/rosliny-warzywne-wykaz-srodkow/> oraz na Platformie Sygnalizacji Agrofagów: <https://www.agrofagi.com.pl/143.wykaz-srodkow-ochrony-roslin-dla-integrowanej-produkcji>.

VI.6 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 progów zagrożenia (o ile są opracowane dla danego szkodnika);

- unikanie insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępowanie ich środkami selektywnymi;
- rezygnacja z zabiegu ochrony w przypadku niskiej liczebności szkodnika, gdy nie zagraża to zmniejszeniu plonu, szczególnie, gdy w uprawie występują liczne organizmy pożyteczne;
- stosowanie zabiegów na brzegach pola lub tylko punktowo, jeżeli szkodnik nie występuje na całej powierzchni uprawy;
- wspieranie obecności naturalnych wrogów w okolicy upraw warzyw, w tym cebuli, poprzez pozostawienie miedz, remiz śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym lub tworzenie dla nich miejsc obfitujących w pokarm, np. pasów kwietnych, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych;
- wspieranie obecności owadów zapylających w okolicy upraw warzyw, poprzez pozostawienie lub tworzenie dla nich miejsc obfitujących w pokarm, np. pasów kwietnych, a także miejsc schronienia i gniazdowania, jak domki dla murarek oraz budki lub kopce dla trzmieli w liczbie przynajmniej 1 na 5 ha, a w przypadku większych plantacji — kilku sztuk;
- wykonywanie zabiegów ochrony roślin w godzinach, kiedy pszczoły, ze względu na porę dnia lub warunki pogodowe, nie są aktywne;
- odpowiednie zabezpieczenie uli w sytuacji zagrożenia naniesienia do ich wnętrza cieczy użytkowej środka. Pszczoły podlegają ochronie, dlatego producenci, którzy przez nierozmyślnie lub celowe działanie powodują śmierć pszczół podlegają karze finansowej. Szczególnie niebezpieczne są zatrucia matek dzikich pszczół (trzmieli) i samic pszczół samotnic (np. murarek) wiosną, kiedy zakładają gniazda i są w trakcie rozrodu.

VII. ZBIÓR I PRZECHOWYWANIE CEBULI

dr Maria Grzegorzewska

VII.1 Termin siewu i zbioru cebuli z przeznaczeniem do przechowywania

Do przechowania najlepiej nadaje się cebula z siewu wprost do gruntu. Za optymalny termin zbioru cebuli, przeznaczonej do przechowywania, uważa się moment, w którym ok. 70-80% roślin na plantacji ma załamany szczypior, przy czym na roślinach jeszcze 3-4 liście są zielone. Opóźniając zbiór aż do czasu zupełnego zaschnięcia szczypioru, można liczyć na pewien wzrost plonu, ale następuje jego pogorszenie na skutek ponownego ukorzeniania się cebuli, co sprzyja przerwaniu okresu spoczynku, skróceniu okresu przechowania oraz wcześniejszemu wyrastaniu szczypioru.

VII.2 Sposoby zbioru i warunki dosuszania

Producenci uprawiający cebulę na niewielkich arealach zwykle stosują tzw. dwufazowy zbiór cebuli. W pierwszej fazie wykopują cebulę i pozostawiają na wałach w polu celem wstępnego przewietrzenia i podsuszenia szczypioru. Dosuszanie cebuli w polu na wałach nie powinno trwać dłużej niż 7-10 dni. Dłuższe pozostawienie, prowadzi do pogorszenia jakości

suchej łuski (nierównomierne wybarwienie, powstawanie ciemnych plam i spękań), zazielenienia łuski mięsistej, wtórnego wytworzenia korzeni oraz porażenia przez szarą pleśń, co prowadzi do zwiększenia gnicia w czasie późniejszego przechowywania cebul.

Po wstępnym dosuszeniu na wałach, można zebrać cebulę do ażurowych skrzyń, ustawić je na polu w kolumnach i zabezpieczyć je przed zamoknięciem, przykrywając np. folią polietylenową. Przy sprzyjających warunkach atmosferycznych (wysoka temperatura, brak opadów) proces dosuszania trwa około 2 tygodni. Tak dosuszoną cebulę ustawia się pod wiatą lub innym zadaszeniem, gdzie można ją składować do pierwszych mrozów. Producenci dysponujący przechowalniami wyposażonymi w system wentylacyjny lub wentylacyjno-grzewczy, w drugiej fazie, czyli po wstępnym dosuszaniu na wałach, zbierają cebulę na przyczepy lub do skrzyń paletowych i przewożą do przechowalni, gdzie odbywa się jej dalsze dosuszanie i następnie przechowanie. W procesie dosuszania następuje usuwanie wody ze szczypioru, szyjki i suchych łusek zewnętrznych i można uznać go za zakończony, gdy łuska okrywająca jest sucha i szeleszcząca, a szyjka cienka i dobrze zaschnięta.

Stosując zbiór jednofazowy, przed wykopaniem cebuli obcina się szczypior na długość 10-12 cm. Zwykle obcinanie szczypioru wykonuje się obcinaczem zawieszonym z przodu ciągnika, a wykopywanie przy pomocy kopaczki umieszczonej z tyłu tego samego ciągnika. Bezpośrednio po wykopaniu cebulę ładuje się na przyczepy lub do skrzyń paletowych i przewozi do przechowalni, gdzie cebula najpierw poddana jest dosuszaniu, a następnie w tym samym miejscu jest schładzana i przechowywana. Niektórzy producenci nie obcinają szczypioru, tylko wykopują i przechowują ją razem ze szczypiosem. Cebula przeznaczona do jednofazowego zbioru powinna być wyrównana pod względem dojrzałości. Przy zbyt dużej liczbie cebul bączastych lub z grubą szyjką trudno je usunąć podczas załadunku do przechowalni. Umieszczenie takiej cebuli w przechowalni utrudnia prawidłową wentylację oraz zwiększa ilość energii zużytej do dosuszania. Dosuszanie cebuli ze zbioru jednofazowego zaczyna się bezpośrednio po załadunku do przechowalni przy wykorzystaniu ciepłego powietrza zewnętrznego lub podgrzanego do temperatury 20°- 25°C.

Zbiór jednofazowy pozwala na obniżenie nakładów pracy, a także na zmniejszenie uszkodzeń mechanicznych cebuli, bowiem bezpośrednio po zbiorze trafia ona do miejsca przechowania i nie wymaga przeładunku po dosuszeniu.

VII.3 Warunki przechowywania

Optymalne warunki przechowywania cebuli to temperatura 0°C i wilgotność względna powietrza 65-75%. Długość okresu przechowania cebuli wynosi 8-10 miesięcy. Wymagania te w okresie późnej jesieni i zimy można utrzymać składując cebulę w dobrze izolowanych przechowalniach przy umiejętnym wykorzystaniu chłodnego powietrza zewnętrznego. Jeśli natomiast chcemy przedłużyć okres przechowania do maja-czerwca, należy cebulę przechowywać w komorach chłodniczych w stałej temperaturze 0°C. Jeszcze lepsze warunki przechowania cebuli można zapewnić stosując kontrolowaną atmosferę (KA). Komory chłodnicze powinny mieć dodatkową izolację gazoszczelną oraz powinny być wyposażone w wytwornicę KA, a także specjalny system kontrolno-pomiarowy. Stosuje się skład gazowy

atmosfery zawierający 5% CO₂ i 3% O₂ lub 2% CO₂ i 1% O₂. W takich warunkach można przechowywać cebulę do 12 miesięcy. Cebula może być również przechowywana w stanie lekko zamrożonym, w temperaturze -2° do -3°C. Temperatura musi być utrzymywana na stałym poziomie, by nie dochodziło do odmrażania towaru, jak również zbyt mocnego przemrażania w czasie przechowywania.

Duże straty podczas przechowania cebuli spowodowane są głównie wyrastaniem nowych korzeni i szczypioru. Występuje przy tym spękanie suchych łusek okrywających łuski mięsiste, zmiana zabarwienia łuski suchej oraz kształtu i twardości cebul. Wyrastanie korzeni jest głównie spowodowane zbyt wysoką wilgotnością względną powietrza, utrzymującą się w przechowalni lub chłodni, a wyrastanie szczypioru - podwyższoną temperaturą. Jak wykazują badania, straty spowodowane gniciem cebuli na skutek rozwoju zgnilizny szyjkowej są ostatnio stosunkowo małe i nie przekraczają 2-3%.

VII.4 Sposoby przechowywania

Do przechowania cebuli można wykorzystać budynki gospodarskie i składować ją luzem ze szczypiosem, warstwą wysokości ok. 3 m na ażurowej podłodze lub na nadpodłogowych kanałach wentylacyjnych. Izolację termiczną mogą stanowić baloty słomy ułożone dookoła przyzmy składowanej cebuli. Stosowany system wentylacyjny powinien zapewnić przepływ powietrza zewnętrznego przez przyzmę cebuli, a po zamknięciu drzwi - prawidłową cyrkulację powietrza wewnętrznego. Cebula załadowana do pomieszczenia przechowalniczego po wstępnym podsuszeniu w polu, powinna być dalej dosuszana, przy wykorzystaniu ciepłego powietrza zewnętrznego. Czasami stosuje się dodatkowe podgrzewanie powietrza w pomieszczeniu, szczególnie w okresach wilgotnej i chłodnej jesieni. Do schładzania cebuli w tego typu obiektach powinno się wykorzystywać każdy spadek temperatury zewnętrznej, sterując odpowiednio pracą wentylatorów. Przy niewystarczającym wentylowaniu stosu cebuli może dojść do wystąpienia dużych różnic między temperaturą w stosie, a otaczającym powietrzem, czego skutkiem jest kondensacja pary wodnej w górnej warstwie przyzmy cebuli. Okres przechowania cebuli w takich pomieszczeniach wynosi 4-5 miesięcy. Przy sprzyjających warunkach jesienią i zimą, ten sposób daje dobre rezultaty bez większych nakładów inwestycyjnych. Często jednak występują problemy z dobrym dosuszeniem cebuli, szczególnie, jeśli jesienią panuje chłodna i wilgotna pogoda. Zimą może dojść do przemarznięcia cebul, jeśli izolacja termiczna budynku jest niewystarczająca. Sterowanie ręczne pracą systemu wentylacyjnego jest bardzo uciążliwe dla producenta i zwykle nie wykorzystuje się w pełni chłodu zewnętrznego do utrzymania właściwej temperatury w stosie cebuli. Jest to sposób ryzykowny i powinien być traktowany jako tymczasowy.

Specjalistyczne przechowalnie są budynkami z izolacją termiczną i przeciwwilgociową ścian, stropu, a niekiedy również podłogi. Podstawowe wyposażenie tego typu obiektów stanowi wbudowany na stałe system wentylacyjny, który składa się z: wentylatorów, pionowych i poziomych kanałów wentylacyjnych, otworów wlotowych i wylotowych powietrza oraz klap wentylacyjnych. Wymiary otworów wlotowych, wylotowych i przekroje kanałów wentylacyjnych dostosowuje się do pojemności składowej przechowalni. Dla

zapewnienia równomiernego przepływu i rozprowadzenia powietrza w komorze przechowalniczej, przekrój kanałów powinien być zmienny na ich długości, a odległość między kanałami nadpodłogowymi nie powinna przekraczać 3 m. Maksymalna długość kanału nie powinna być większa niż 20 m. Wydajność wentylatorów powinna zapewnić dostarczenie 100-150 m³ powietrza na 1 m³ cebuli na godzinę, przy sprężeniu 300 Pa. Dodatkowym wyposażeniem w nowoczesnych przechowalniach są nagrzewnice powietrza. Są one szczególnie potrzebne, gdy stosuje się jednofazowy zbiór cebuli. Wówczas składowana jest cebula luzem warstwą od 3 do 4 m. Dosuszanie rozpoczyna się natychmiast po załadunku, wykorzystując ciepłe powietrze zewnętrzne lub też powietrze podgrzane, o temperaturze minimum 5°C wyższej od temperatury powietrza zewnętrznego. W takich warunkach okres dosuszania cebuli w przechowalni trwa 2 do 3 tygodni.

Cebulę można schładzać i przechowywać wykorzystując chłodne powietrze zewnętrzne. Jeżeli cebula jest dojrzała i dobrze dosuszona proces schładzania może być stopniowy i trwać od 4 do 6 tygodni. W przypadku cebuli słabo dojrzałej i odznaczającej się krótkim okresem spoczynku (widoczne wyrastanie szczypioru), schładzanie powinno być przeprowadzone szybko, aby jak najszybciej ograniczyć intensywność oddychania cebuli i innych zachodzących procesów życiowych.

Przy ręcznym sterowaniu pracą systemu wentylacyjnego, nie zawsze uzyskuje się optymalne warunki do schładzania cebuli, a jednocześnie zużycie energii elektrycznej jest nawet o 20-25% wyższe, niż przy automatycznym sterowaniu. W nowoczesnych przechowalniach powszechnie stosuje się automatyczne sterowanie (komputerowo) pracą systemu wentylacyjnego, co pozwala na optymalne wykorzystanie warunków zewnętrznych (temperatura i wilgotność względna powietrza) do dosuszania i schładzania cebuli, a także utrzymania temperatury i wilgotności względnej powietrza na stałym poziomie przez cały okres przechowania.

Długotrwałe przechowanie cebuli w przechowalniach (do maja lub czerwca) wymaga jednak dodatkowego wyposażenia w instalację chłodniczą, do wykorzystania wiosną i wczesnym latem.

Chcąc składować cebulę w przechowalni w skrzyniach paletowych, potrzebne jest inne rozwiązanie systemu wentylacyjnego. W jednej ze ścian budynku montuje się kanały wentylacyjne z otwieranymi i zamykanymi otworami. Bezpośrednio przy tej ścianie ustawia się skrzynie paletowe tak, aby otwory w paletach były na tym samym poziomie, co w ścianie, tworząc w ten sposób poziome kanały wentylacyjne pod poszczególnymi poziomami skrzyń. Po ustawieniu skrzyń, wyloty utworzonych kanałów (pod skrzyniami) zamyka się, upychając gąbkę lub inny materiał w otworze palety pod ostatnią skrzynią w rzędzie. System działa w ten sposób, że wentylatory dostarczają powietrze do otworów wylotowych kanału, następnie powietrze dostaje się do kanałów pod skrzyniami i w sytuacji, w której wylot na końcu kanału jest zamknięty, tłoczone powietrze jest zmuszone do przepływu przez cebulę składowaną w każdej skrzyni paletowej.

W chłodniach składa się cebulę w skrzyniach paletowych. Cebula przeznaczona do przechowywania w komorach chłodniczych powinna być również dobrze dosuszona. W

czasie przechowania utrzymuje się temperaturę na poziomie 0°C a wilgotność względną powietrza w granicach 65-75%. Warunki powinny być jednolite we wszystkich miejscach pomieszczenia, co jest uzależnione od właściwej cyrkulacji powietrza. Ważne jest, aby chłodne powietrze miało swobodny dostęp do składowanej cebuli w każdym miejscu chłodni, co można zapewnić przez właściwe ustawienie skrzyń.

Należy pozostawić wolne przestrzenie pomiędzy:

- ścianą, w kierunku której tłoczono jest zimne powietrze a bokiem skrzyń paletowych na szerokość 40–50 cm,
 - przeciwległą ścianą a bokiem skrzyniopalet na szerokość ok. 60 cm,
 - poszczególnymi rzędami skrzyniopalet – ok. 10 cm,
 - ścianą boczną a rzędem skrzyniopalet – ok. 10 cm,
 - górną powierzchnią skrzyń paletowych a stropem komory chłodniczej - 50–80 cm.
- Można również pozostawić wolną przestrzeń ok. 2–5 cm pomiędzy poszczególnymi kolumnami skrzyniopalet w rzędach.

VII.5 Wymagania jakościowe i przygotowanie cebuli do sprzedaży

Norma ogólna nakłada również wymagania, aby towar był oznakowany i by podana była nazwa kraju jego pochodzenia. Przygotowując cebule do handlu wykorzystuje się linie sortownicze wyposażone w urządzenia do kalibrowania, ważenia i pakowania. Obecnie, szczegółowe wymagania dotyczące towaru, jak również rodzaju opakowań (szczególnie jednostkowych) są często dyktowane przez dużych odbiorców jak np. duże sieci sklepów spożywczych lub spożywczo-przemysłowych.

VII.6 Wymagania w czasie transportu

W celu uniknięcia powierzchniowego zawilgocenia, po wyjęciu cebuli z przechowalni lub chłodni zaleca się składowanie jej przez 24 godziny w temperaturze, która będzie utrzymywana w czasie transportu. Po tym czasie przystępuje się dopiero do pakowania i przygotowania cebuli do wysyłki. Nie zaleca się transportowania cebuli w stanie zamrożonym oraz nie należy dopuszczać do jej zamrożenia podczas transportu. Ustawienie opakowań z cebulą w samochodach lub kontenerach transportowych powinno zapewnić dobrą cyrkulację powietrza pozwalającą na utrzymanie temperatury i wilgotności względnej powietrza na wymaganym poziomie. Cebula nie powinna być transportowana razem z jabłkami i gruszkami, ponieważ gatunki te wydzielają etylen, który przyspiesza dojrzewanie i starzenie się warzyw.

VIII. ZASADY HIGIENICZNO-SANITARNE

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

➤ **Higiena osobista pracowników**

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

➤ **Wymagania higieniczne w odniesieniu do płodów rolnych przygotowywanych do sprzedaży**

Producent roślin podejmuje odpowiednio do potrzeb działania zapewniające:

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

➤ **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:

- utrzymanie czystości pomieszczeń (wraz z wyposażeniem), środków transportu oraz opakowań;
- utrzymanie porządku na podjazdach i wokół budynków, w których towar jest przechowywany i przygotowywany do handlu;
- niedopuszczanie zwierząt gospodarczych i domowych do pomieszczeń, pojazdów i opakowań;
- eliminowanie organizmów szkodliwych (agrofagów i organizmów niebezpiecznych dla ludzi) mogących być przyczyną powstających zanieczyszczeń lub zagrożeń zdrowia ludzi np. mykotoksynami;
- nieskładowanie odpadów i substancji niebezpiecznych razem z przygotowywanymi do sprzedaży płodami rolnymi.

IX. LISTA OBLIGATORYJNYCH CZYNNOŚCI I ZABIEGÓW W SYSTEMIE INTEGROWANEJ PRODUKCJI CEBULI UPRAWIANEJ Z NASION, ROZSADY I DYMKI

Wymagania obligatoryjne (zgodność 100% tj. 19 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Stosowanie płodozmianu, nieuprawianie cebuli po sobie oraz po roślinach takich jak: czosnek, por, siedmiolatka, szczypiorek na tym samym polu częściej niż co 4 lata (patrz rozdz. III. 3.1., V. 5.1.1, V. 5.1.2., V. 5.3).	☐ / ☐	
2.	Wykonanie orki zimowej w okresie jesiennym (patrz rozdz. III. 3.2.).	☐ / ☐	
3.	Określenie odczynu gleby w roku poprzedzającym uprawę cebuli, potwierdzone wynikami analizy i wykonanie wapnowania, jeśli zaistnieje taka potrzeba (patrz rozdz. VI.6.4). Uprawa cebuli dopuszczona jest również, jeśli określenie odczynu gleby zostanie wykonane w roku rozpoczęcia uprawy, pod warunkiem, iż pH gleby będzie mieściło się w zakresie optymalnym dla cebuli (patrz rozdz. III. 3.9).	☐ / ☐	
4.	Wykonanie analizy zasobności gleby przed rozpoczęciem uprawy cebuli, określenie potrzeb nawozowych (potwierdzone wynikami analizy gleby) i zastosowanie optymalnego nawożenia (patrz rozdz. III. 3.13).	☐ / ☐	
5.	Wykonanie analizy gleby na obecność niszczyka zjadliwego potwierdzone wynikami badań. Po przekroczeniu progu zagrożenia (10 osobników w 0,5 dcm ³ gleby) nie należy uprawiać cebuli na danym polu (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ / ☐	
6.	Przed założeniem plantacji wykonanie analizy gleby na obecność pędraków. Po przekroczeniu progu zagrożenia (5 pędraków /1m ²) nie należy uprawiać cebuli na danym polu.	☐ / ☐	
7.	Wysiew materiału siewnego / liczba użytych roślin warzyw kategorii co najmniej standard, przechowywanie etykiet urzędowych - paszportów, paszportów roślin, etykiet prowadzącego obrót, dokumentów dostawcy oraz dowodu zakupu materiału siewnego (patrz rozdz. III. 3.3; V.5.1.1.).	☐ / ☐	
8.	Profilaktyczne zwalczanie mączniaka rzekomego cebuli i plamistości liści tylko po stwierdzeniu wystąpienia ryzyka infekcji na podstawie analizy warunków pogodowych oraz	☐ / ☐	

	interwencyjne po stwierdzeniu pierwszych objawów chorobowych (patrz rozdz. V. 5.5).		
9.	Stosowanie żółtych lub białych tablic lepowych oraz żółtych naczyń (4 szt./ha) do monitorowania terminu pojawu śmiatek (głównie śmietka cebulanka), po wschodach cebuli (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ /	
10.	Lustracje plantacji cebuli, przynajmniej 1 razy w tygodniu, w okresie maj-czerwiec, na obecność roślin uszkodzonych lub zniszczonych przez śmietki (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ /	
11.	Odławianie motyli rolnicy zbożówki za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha) i ich kontrola co najmniej jeden raz w tygodniu. W okresie wegetacji roślin- lustracja plantacji cebuli co najmniej jeden raz w tygodniu, na obecność gąsienic (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ /	
12.	Monitorowanie plantacji cebuli od początku maja do lipca, na obecność wgryzki szczypiorki, za pomocą pułapek feromonowych (min. 2 szt./ha), kontrola pułapek jeden raz w tygodniu (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ /	
13	Lustracja roślin przynajmniej 1 raz w tygodniu na obecność uszkodzeń powodowanych przez gąsienice wgryzki szczypiorki (czerwiec-sierpień), chowacza szczypioraka (maj-czerwiec), miniarki cebulowej (czerwiec), miniarki porówki (lipiec-sierpień). Częstotliwość i sposób monitorowania realizować zgodnie z opisanymi wytycznymi (patrz rozdz. VI. 6.1.)	☐ /	
14.	Monitorowanie występowania wciornastka tytoniowca w maju, czerwcu i lipcu za pomocą niebieskich lub żółtych tablic lepowych (4 szt./ha) oraz lustracja roślin na plantacji co najmniej raz w tygodniu, na obecność larw i osobników dorosłych (patrz rozdz. VI. 6.1).	☐ /	
15.	Włączenie do programu ochrony przed szkodnikami i patogenami roślin środków biologicznych (przynajmniej jeden z wykonanych zabiegów powinien być wykonany takim preparatem) (patrz rozdz. V. 5.1.1, 5.4.4, VI. 6.5.2).	☐ /	
16	Przemienne stosowanie środków o różnych mechanizmach działania w celu zapobiegania powstawaniu odporności agrofagów na pestycydy (jeżeli istnieje taka możliwość) (patrz rozdz. V. 5.1.1).	☐ /	

17.	Usuwanie i niszczenie roślin z objawami porażenia przez patogeny w stopniu uniemożliwiającym dalszy wzrost roślin (deformacje, objawy gnicia) (patrz rozdz. V. 5.4.2).	☐ / ☐	
18.	Rozpoznawanie gatunków chwastów na polu przeznaczonym pod uprawę cebuli w roku poprzedzającym jej uprawę i wpisanie ich nazw do notatnika integrowanej produkcji (patrz rozdz. IV. 4.1).	☐ / ☐	
19.	Koszenie należących do tego samego gospodarstwa nieuprawianych terenów wokół plantacji cebuli (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. 4.3.1).	☐ / ☐	

Uwaga

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

X. LISTA KONTROLNA DLA WARZYW UPRAWIANYCH W POLU

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy producent prowadzi produkcję i ochronę roślin według szczegółowych metodyk zatwierdzonych przez Głównego Inspektora?	☐ / ☐	
2.	Czy producent posiada aktualne szkolenie IP potwierdzone zaświadczeniem?	☐ / ☐	
3.	Czy producent stosuje środki ochrony roślin wyłącznie z wykazu środków dopuszczonych do IP i stosowania w danej uprawie?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie znajdują się i są przechowywane wszystkie wskazane w metodyce i notatniku dokumenty (np. analizy badań, dowody zakupu)?	☐ / ☐	
5.	Czy notatnik IP jest prowadzony prawidłowo i na bieżąco?	☐ / ☐	
6.	Czy producent postępuje z pustymi opakowaniami po środkach ochrony roślin i środkami przeterminowanymi zgodnie z obowiązującymi	☐ / ☐	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
	przepisami prawa?		
7.	Czy ochrona chemiczna roślin jest zastępowana metodami alternatywnymi wszędzie tam, gdzie jest to uzasadnione?	☐ / ☐	
8.	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?	☐ / ☐	
9.	Czy każde zastosowanie środka ochrony roślin jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem nasilenia występowania agrofagów wg. metodyki i konieczności wykonania zabiegu?	☐ / ☐	
10.	Czy zabiegi ochrony roślin były przeprowadzane w odpowiednich warunkach (optymalna temperatura, dopuszczalna prędkość wiatru)?	☐ / ☐	
11.	Czy przestrzega się rotacji substancji czynnych środków ochrony roślin wykorzystywanych do wykonywania zabiegów?	☐ / ☐	
12.	Czy producent ogranicza liczbę zabiegów i ilość stosowanych środków ochrony roślin do niezbędnego minimum?	☐ / ☐	
13.	Czy producent posiada urządzenia pomiarowe pozwalające dokładnie określić ilość odmierzanego środka ochrony roślin?	☐ / ☐	
14.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących sporządzania cieczy użytkowej, postępowania z jej resztkami oraz mycia aparatury?	☐ / ☐	
15.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności w odniesieniu do osób stosujących środek, pracowników oraz osób postronnych?	☐ / ☐	
16.	Czy producent przestrzega zapisów etykiety dotyczących zachowania środków ostrożności	☐ / ☐	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
	związanych z ochroną środowiska naturalnego tj. np. zachowania stref ochronnych i bezpiecznych odległości od terenów nieużytkowanych rolniczo?		
17.	Czy przestrzegane są okresy prewencji i karencji?	☐ / ☐	
18.	Czy nie są przekraczane dawki oraz maksymalna liczba zabiegów w sezonie wegetacyjnym określone w etykiecie środka ochrony roślin (jeżeli metodyka IP zawęży wymogi etykiety stosujemy się do zapisów metodyki IP)?	☐ / ☐	
19.	Czy opryskiwacze wymienione w notatniku IP były sprawne i posiadały aktualne badania techniczne w momencie aplikacji środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
20.	Czy producent przeprowadza systematyczną kalibrację opryskiwacza/-y?	☐ / ☐	
21.	Czy producent posiada miejsce przeznaczone do napełniania i mycia opryskiwacza?	☐ / ☐	
22.	Czy środki ochrony roślin są przechowywane w oznakowanym zamkniętym pomieszczeniu w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska i dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
23.	Czy wszystkie środki ochrony roślin są przechowywane wyłącznie w oryginalnych opakowaniach oraz w sposób uniemożliwiający kontakt tych środków z żywnością, napojami lub paszą?	☐ / ☐	
24.	Czy producent stosuje nawożenie na podstawie faktycznego zapotrzebowania roślin na składniki pokarmowe, określone w szczególności na podstawie analiz gleby lub roślin?	☐ / ☐	
25.	Czy każde zastosowane nawożenie jest zanotowane w notatniku IP z uwzględnieniem rodzaju nawozu, daty stosowania, dawki oraz miejsca stosowania i powierzchni?	☐ / ☐	
26.	Czy producent wykonał wszystkie niezbędne zabiegi agrotechniczne zgodnie z metodyką IP?	☐ / ☐	
27.	Czy producent IP przestrzega przy produkcji roślin zasad higieniczno-sanitarnych, w szczególności	☐ / ☐	

Wymagania podstawowe (zgodność 100% tj. 27 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
	określone w metodyce IP?		
Suma punktów			

Wymagania dodatkowe dla polowych upraw warzywniczych (zgodność min. 50% tj. 5 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy każde pole jest oznaczona zgodnie z wpisem w notatniku IP?	☐ / ☐	
2.	Czy w uprawach jest stosowany zalecany międzyplon?	☐ / ☐	
3.	Czy maszyny do stosowania nawozów są utrzymane w dobrym stanie technicznym?	☐ / ☐	
4.	Czy maszyny do stosowania nawozów umożliwiają dokładne ustalenie dawki?	☐ / ☐	
5.	Czy nawozy są magazynowane w oddzielnym, wyznaczonym do tego celu pomieszczeniu, w sposób zabezpieczający przed skażeniem środowiska?	☐ / ☐	
6.	Czy producent zabezpiecza puste opakowania po środkach ochrony roślin przed dostępem osób postronnych?	☐ / ☐	
7.	Czy producent posiada odpowiednio przygotowane miejsce do zbierania resztek organicznych i odsortowanych warzyw?	☐ / ☐	
8.	Czy w pobliżu miejsc pracy (np. magazyny środków, pomieszczenia gospodarcze, chłodnia) znajdują się apteczki pierwszej pomocy medycznej?	☐ / ☐	
9.	Czy producent wie jak należy postępować w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
10.	Czy producent korzysta z usług doradczych?	☐ / ☐	
Suma punktów			

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
1.	Czy dla gospodarstwa są sporządzone mapy glebowe?	☐ / ☐	
2.	Czy nawozy nieorganiczne są magazynowane w pomieszczeniu suchym?	☐ / ☐	
3.	Czy wykonano analizę chemiczną nawozów organicznych na zawartość składników pokarmowych?	☐ / ☐	
4.	Czy w gospodarstwie jest system nawadniający zapewniający optymalne zużycie wody?	☐ / ☐	

Zalecenia (realizacja min. 20% tj. 2 punktów)			
Lp.	Punkty kontrolne	TAK/NIE	Komentarz
5.	Czy woda używana do nawadniania jest badana laboratoryjnie na zanieczyszczenia mikrobiologiczne i chemiczne?	☐ / ☐	
6.	Czy oświetlenie w pomieszczeniu, gdzie przechowywane są środki ochrony roślin umożliwia odczytywanie informacji zawartych na opakowaniach środków ochrony roślin?	☐ / ☐	
7.	Czy w gospodarstwie jest instrukcja postępowania w przypadku rozlania lub rozsypania się środków ochrony roślin i czy są narzędzia do przeciwdziałania takiemu zagrożeniu?	☐ / ☐	
8.	Czy producent pogłębia wiedzę na spotkaniach, kursach lub konferencjach poświęconych integrowanej produkcji roślin?	☐ / ☐	
9.	Czy w otoczeniu upraw producent zapewnia warunki sprzyjające przeżyciu wrogów naturalnych organizmów szkodliwych (inne niż wymagane w liście obligatoryjnych czynności i zabiegów)?	☐ / ☐	
Suma punktów			

XI. LITERATURA

- Adamicki F., Czerko Z. 2002. Przechowalnictwo warzyw i ziemniaka. Państwowe Wydawnictwo Rolnicze i Leśne. Oddział w Poznaniu, ss. 324.
- Agrios G. N. 2004. Plant Pathology. Fifth edition. Elsevier Academic Press, USA, 952 pp.
- Anyszka Z., Jarecka-Boncela A., Golian J., Kowalski A., Ptaszek M., Rybczyński D., Skubij N., Soika G., Włodarek A. 2025. Program Ochrony Roślin Warzywnych uprawianych w polu. Hortpress, Warszawa, ss. 428.
- Boczek J. 1992. Wrażliwość wrogów naturalnych na insektycydy. Niechemiczne metody zwalczania szkodników roślin. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 243.
- Boczek J. 2001. Nauka o szkodnikach roślin uprawnych. Wydanie IV, Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 432.
- Boczek J., Brzeski M.W., Czyżewska S., Kagan F., Leski B., Macias W., Narkiewicz-Jodko J., Nawrocka B., Rondomański W., Ślusarski C. Szwejdą J., 1985. Szkodniki i choroby roślin warzywnych. PWRiL, Warszawa, ss. 415.

- Devi M., Roy K. 2017. Comparable study on different coloured sticky traps for catching of onion thrips, *Thrips tabaci* Lindeman. Journal of Entomology and Zoology Studies, 5(2):669-671.
- Diaz-Montano J., Fuchs M., Nault B., Fail J., Shelton A. 2011. Onion thrips (Thysanoptera:Thripidae): A global pest of increasing concern in onion. Journal of Economic Entomology, 104(1): 1-13.
- Dobrzański A. 1999. Ochrona warzyw przed chwastami. PWRiL, Warszawa, ss. 199.
- Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.
- Grzegorzewska M. 1998. Wpływ stadium dojrzałości w czasie zbioru na jakość i trwałość przechowalniczą cebuli. Biul. Warzywniczy. XLVIII: 101-112.
- Grzegorzewska M. Adamicki F. 2005. Wpływ warunków meteorologicznych w czasie dojrzewania i terminu zbioru na jakość i trwałość przechowalniczą cebuli. Nowości Warzywnicze., 40: 71-77,
- Grzegorzewska M., Badełek E. 2010. Straty w czasie przechowywania cebuli, marchwi i kapusty głowiastej białej. Nowości Warzywnicze, 51: 5-13,
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. Fitopatologia. Tom drugi: Choroby roślin uprawnych. PWRiL, Warszawa, ss. 488.
- Kołota E., Orłowski M., Biesiada A. 2007 Warzywnictwo. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, ss. 557.
- Lipa J., Pruszyński S. 2010. Stan wykorzystania metod biologicznych w ochronie roślin w Polsce i na świecie. [Scale of use of biological methods in plant protection in Poland and in the world]. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 50 (3): 1033-1043.
- Marcinkowska J. 2003. Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, ss. 328.
- Pruszyński S. 2007. Ochrona entomofauny pożytecznej w integrowanych technologiach produkcji roślinnej. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 47 (1): 103-107.
- Pruszyński S., Dąbrowski Z.T., Hurej M., Nawrot J., Olszak R.W. 2012. Naukowe i praktyczne podstawy zwalczania szkodników w integrowanej ochronie roślin. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin, 52 (4): 843-848.
- Pruszyński G., Skubida P. 2012. Dobra praktyka ochrony roślin. Ochrona zapylaczy podczas stosowania środków ochrony. Ekspertyza: https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwimreeqlfCBAXWMh_OHHZz4BJcQFnoECA0QAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.gov.pl%2Fattachment%2F3c6c7993-9590-47f9-8932-fd927bd6ee41&usq=AOvVaw0YRti536ul5q-oxOQmLhl9&opi=89978449
- Robak J., Szwejda J. 2008. Warzywa cebulowe. Najgroźniejsze choroby i szkodniki. Hortpress, Sp. z o.o., Warszawa. ss. 48.

- Rogowska M., Sobolewski J. 2018. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress, Kraków, pp. 279.
- Sherf A. F., Macnab A. A. 1986. Vegetable diseases and their control. Second edition. A Wiley- Interscience Publication, ss. 736.
- Sionek R., Wiech K. 2004. Pasożytnicze błonkówki wyhodowane z bobówek miniarki porówki (*Napomyza gymnostoma* Loew.) (Diptera, Agromyzidae). W: XLIV Sesja Naukowa Instytutu Ochrony Roślin, Poznań: 1089-1091.
- Skąpski H., Dąbrowska B., Biesiada A., Buczkowska H., Cebula S., Dobrakowska-Kopecka Z., Dyduch J., Jabłońska-Ceglarek R., Knaflowski M., Kołota E., Kossowski J., Lewandowska A.M., Lipiński Z., Lisiewska Z., Łabuda H., Michalik B., Orłowski M., Pyzik T., Sady W., Tendaj M., Węglarz Z. 1994. Uprawa warzyw w polu. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, ss. 436.
- Szafranek P., Rybczyński D., Juraś I., Nawrocka B. 2012. Możliwość zastosowania w ochronie pora (*Allium porrum* L.) przed wciornastkiem tytoniowcem (*Thrips tabaci* Lind.) bezpiecznego dla środowiska insektycydu opartego na spinosadzie. Progress in Plant Protection/Postępy w Ochronie Roślin 52 (1): 38-41.
- Szwejda J. 2015. Szkodniki roślin warzywnych. PWN, ss. 254.
- Tomalak M., Sosnowska D. 2008. Owady pożyteczne w środowisku rolniczym. Instytut Ochrony Roślin - PIB, Poznań. Państwowy Instytut Badawczy, Poznań, 95 ss. ISBN 978-83-89867-32-2.
- Woldemelak W. 2020. The major biological approaches in the Integrated Pest Management of onion thrips, *Thrips tabaci* (Thysanoptera: Thripidae). Journal of Horticultural Research, 28 (1): 13-20.
- Woźnica Z. 2008. Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów. PWRiL, Poznań, ss. 438.
- Wrzodak R. 2018. Struktura dominacji i szkodliwości fitofagicznych gatunków owadów występujących na cebuli zwyczajnej (*Allium cepa* L.), uprawianej z siewu jesienno. Praca doktorska, Skierniewice: ss.145.