

Metodyka integrowanej ochrony cebuli

(materiały dla doradców)



OPRACOWANIE ZBIOROWE

prof. dr hab. Józefa Robaka

RECENZENT:

prof. dr hab. Adam T. Wojdyła

AUTORZY METODYKI:

prof. dr hab. Józef Robak

dr Zbigniew Anyszka

dr Kazimierz Felczyński

dr Maria Rogowska

mgr Robert Wrzodak

ZDJĘCIA WYKONALI:

prof. dr hab. Józef Robak, dr Zbigniew Anyszka

dr Maria Rogowska, mgr Robert Wrzodak

Projekt okładki: Instytut Ochrony Roślin - PIB w Poznaniu.

ISBN 978-83-60573-79-2

©Instytut Ogrodnictwa, Skierniewice 2013r, **aktualizacja 2016**

© Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi

Aktualizację wykonano w ramach Programu Wieloletniego Instytutu Ogrodnictwa w Skierniewicach, Zadanie 2.1.

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

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

SPIS TREŚCI

I	WSTĘP	5
II	AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE CEBULI	5
	2.1. Stanowisko i zmianowanie	5
	2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu/sadzenia	6
	2.3. Dobór odmian	6
	2.4. Metody uprawy	7
	2.4.1. Uprawa z siewu wiosennego	8
	2.4.2. Uprawa z rozsady	8
	2.4.3. Uprawa z dymki	9
	2.4.4. Uprawa ozima	10
	2.5. Nawożenie cebuli	10
	2.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe	10
	2.5.2. Nawożenie organiczne	11
	2.5.3. Nawożenie mineralne	11
	2.6. Nawadnianie	12
III	OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI.....	12
	3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych cebuli	13
	3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie cebuli	13
	3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie cebuli.....	14
IV	INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED CHWASTAMI.....	15
	4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla cebuli	15
	4.1.1. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach cebuli	16
	4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi	19
	4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie cebuli	19
	4.3. Termiczne zwalczanie chwastów.....	20
	4.4. Chemiczne zwalczanie chwastów	20
	4.5. Podejmowanie decyzji o stosowaniu herbicydów oraz progi szkodliwości.....	22
	4.6. Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów	22
	4.7. Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania.....	22
V	INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED CHOROBYMI.....	23
	5.1. Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie	23
	5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób cebuli	31
	5.2.1. Metoda agrotechniczna	31
	5.2.2. Metoda hodowlana.....	31
	5.2.3. Metoda biologiczna.....	32
	5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie cebuli	32
	5.4. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony	32
	5.5. Zaprawianie nasion	33
	5.6. Charakterystyka środków stosowanych w ochronie cebuli przed chorobami	33
	5.7. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania.....	33

VI	INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED SZKODNIKAMI	34
6.1.	Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie	34
6.2.	Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie cebuli	43
6.2.1.	Metoda agrotechniczna	43
6.2.2.	Metoda hodowlana	44
6.3.	Bezpośrednie metody ograniczania szkodników	44
6.3.1.	Metoda mechaniczna	44
6.3.2.	Metoda biotechniczna	44
6.3.3.	Metoda biologiczna	44
6.3.4.	Metoda chemiczna	46
6.4.	Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi	47
6.5.	Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania	48
6.6.	Zasady ochrony roślin bezpiecznej dla pszczoł i innych owadów zapylających	49
VII	DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	50
7.1.	Kalibracja opryskiwacza	50
7.2.	Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin	52
7.3.	Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw	53
7.4.	Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu	53
VIII	PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN	54
IX	EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH	55
X	FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN CEBULI W SKALI BBCH	56
XI	LITERATURA	59

I. WSTĘP

Nowoczesne technologie stosowane w produkcji rolniczej mają za zadanie dostarczenie odpowiedniej jakości żywności, zapewnienie bezpieczeństwa jej twórcom i konsumentom, a także ochronę środowiska przyrodniczego. Jednym z podstawowych elementów technologii produkcji warzyw jest ochrona przed organizmami szkodliwymi. Metody zapobiegania i zwalczania agrofagów oraz ocena tych metod zmieniały się na przestrzeni lat, a także następowały zmiany w ustawodawstwie z zakresu ochrony roślin. Integrowana Ochrona (IO) przed organizmami szkodliwymi, obowiązkowa od roku 2014. Koncepcja integrowanej ochrony powstała w latach 50-tych ubiegłego wieku i z czasem została uznana jako metoda uzyskiwania zdrowej żywności i ochrony środowiska.

Integrowana ochrona, stanowiąca podstawowy dział integrowanej produkcji i technologii gospodarowania, uwzględnia wykorzystanie w sposób zrównoważony postępu technologicznego i biologicznego w uprawie, ochronie i nawożeniu roślin przy jednoczesnym zapewnieniu bezpieczeństwa środowiska przyrodniczego. Istotą integrowanej ochrony roślin warzywnych jest uzyskiwanie wysokich plonów, o dobrej jakości, w optymalnych warunkach uprawy, w sposób nie zagrażający naturalnemu środowisku i zdrowiu człowieka. W ochronie integrowanej w możliwie największym stopniu wykorzystuje się naturalne mechanizmy biologiczne i fizjologiczne roślin, wspierane przez racjonalne wykorzystanie konwencjonalnych, naturalnych i biologicznych środków ochrony roślin.

Cebula (*Allium cepa* L.) jest to dwuletnia roślina warzywna, należąca do rodziny czosnkowatych (*Alliaceae* Her.), uprawiana głównie do bezpośredniego spożycia na surowo lub po ugotowaniu, ale znaczna jej część (ok. 30%) przeznaczona jest do przetwórstwa (zmarzałnictwo, suszarnictwo i produkcja różnego rodzaju konserw). Średnia powierzchnia uprawy cebuli w Polsce wynosi obecnie około 30 tys. hektarów. Uprawiana jest najczęściej z siewu, ale duże znaczenie ma też uprawa z dymki. Wysokie wartości prozdrowotne tej rośliny decydują o jej wysokim spożyciu.

W ochronie przed organizmami szkodliwymi następują istotne zmiany, z uwagi na systematyczne zmniejszanie się asortymentu środków do ochrony chemicznej. Wpływa to na rozwój nowych metod ochrony przez

agrofagami, doskonalenie metod stosowanych dotychczas i racjonalne ich wykorzystanie w produkcji.

Ochrona przed organizmami szkodliwymi ma podstawowe znaczenie w technologii produkcji cebuli. Zasady integrowanej ochrony wprowadzane są w oparciu o dotychczasowe wyniki badań naukowych, jednak konieczne są dalsze prace nad rozwojem metod integrowanej ochrony przed agrofagami i opracowywaniem nowych, bezpośrednich metod, służących do wykrywania i zwalczania organizmów szkodliwych.

II. AGROTECHNIKA W INTEGROWANEJ OCHRONIE CEBULI

2.1. Stanowisko i zmianowanie

Najlepsze warunki do uprawy cebuli w naszym kraju znajdują się w pasie środkowym, obejmującym województwa: lubelskie, mazowieckie, łódzkie, kujawsko-pomorskie, wielkopolskie i lubuskie. Z uwagi na słaby system korzeniowy, rozwijający się głównie w wierzchniej warstwie gleby do głębokości 20 cm i ograniczoną w związku z tym możliwość pobierania wody i składników pokarmowych, wymagania cebuli w stosunku do gleby, nawożenia i wodne są wysokie. Szczególnie duże wymagania pod tym względem ma cebula uprawiana z siewu bezpośredniego do gruntu, a nieco mniejsze uprawiana z rozsady i z dymki. Jest wrażliwa na niedobór wody w glebie w każdej fazie wzrostu, ale szczególnie w czasie wschodów oraz intensywnego przyrostu cebul. Najlepiej się udaje na glebach żyznych, próchnicznych, niezaskorupiających się, wczesnie nadających się do uprawy, dobrze zatrzymujących wilgoć, ale nie podmokłych, klasy bonitacyjnej nie gorszej niż IVa. Najbardziej przydatne są czarnoziemy i czarne ziemie, lessy oraz mady średnie, a nie nadają się gleby bardzo ciężkie, ilaste, podmokłe, ani też łatwo przesuszające się gleby piaszczyste, a także silnie zachwaszczone i kamieniste. Zaleca się ją uprawiać, zwłaszcza na glebach lżejszych, w stanowiskach w pierwszym lub drugim roku po nawożeniu obornikiem.

W integrowanej produkcji ze względów fitosanitarnych nie powinna być uprawiana po sobie ani po innych warzywach cebulowatych jak: czosnek, por, szczypior, czy siedmiolatka, na tym samym polu częściej niż co 4 lata. Wskazane jest również tak zaplanować płodozmian, aby plantacja cebuli nie znalazła się w bliskim

sąsiedztwie pola, na którym w roku poprzednim była uprawiana cebula lub inne rośliny cebulowe. Dobrymi przedplonami dla cebuli są rośliny pozostawiające stanowisko wolne od chwastów, nieporażane przez groźnego szkodnika cebuli – niszczyka zjadliwego oraz w miarę wcześnie schodzące z pola, tak aby można było starannie przygotować glebę (tab. 1). Do najlepszych należą stanowiska: po grochu, fasoli, wyce, peluszcze, ogórkach i kalafiorze. Nieodpowiednie są natomiast stanowiska po roślinach będących żywicielami dla niszczyka zjadliwego.

2.2. Uprawa roli i przygotowanie gleby do siewu/sadzenia

Cebula, zwłaszcza w uprawie z siewu nasion bezpo-

Cambella lub strunowy, które poprzez odpowiednie zagęszczenie podpowierzchniowej warstwy, reaktywują podsiąkanie wody z głębszych warstw. Bardzo ważną zasadą 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 bezpośrednio po zbiorze przedplonu i uzależnione jest od jego rodzaju oraz terminu zejścia z pola. Po zbożach na przykład – najlepiej jest bezpośrednio po ich zbiorze wykonać podorywkę lub talerzowanie oraz bronowanie, a następnie wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, który przyorujemy późną jesienią. Wiosenna uprawa gleby pod cebulę ogranicza się w zasadzie do bronowa-

nia, trochę głębszego spulchniania w celu wymieszania nawozów mineralnych 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.

2.3. Dobór odmian

Jednym z ważniejszych czynników mających wpływ na wysokość i jakość plonu cebuli jest odmiana. Dobór odpowiedniej odmiany do konkretnych warunków klimatyczno-glebowych, uwzględniający

przy tym termin uprawy (letni, ozimy), metodę uprawy (z siewu, z rozsady, z dymki), przeznaczenie plonu (do bezpośredniego spożycia, do przechowywania, dla przemysłu – suszenie, mrożenie, konserwowanie), jest niezwykle istotny, gdyż w dużej mierze decyduje o opłacalności produkcji.

- Do spożycia na świeżo, do sałatek, wymagane są odmiany o słodkim i w miarę łagodnym smaku oraz o kruchej i soczystej konsystencji, zaś do przypraw, o smaku bardziej ostrym.
- Do suszenia i mrożenia potrzebna jest cebula o białym, nieciemniejącym miąższu i ostrym smaku. Odnaczająca się także wysoką zawartością suchej masy.

TABELA 1. ROŚLINY ZALECANE I NIE ZALECANE JAKO PRZEDPLON DLA CEBULI

ROŚLINY ZALECANE	ROŚLINY NIE ZALECANE
• <u>kapustowate</u> - kapusta, kalafior, rzodkiewka, rzepa, gorczyca • <u>dyniowate</u> - ogórek, dynia, melon • <u>bobowate</u> - groch, fasola, wyka, peluszką, łubin • pomidor • marchew • buraki • sałata • <u>zboża</u> - pszenica, jęczmień, żyto • kukurydza • facelia	• <u>czosnkowate</u> - cebula, czosnek, por, siedmiolatka • pietruszka • seler • bób, bobik • koniczyzna, lucerna • ziemniak • owies

średnio do gruntu, wymaga bardzo starannego przygotowania pola. Prawdłowo uprawiona gleba pod cebulę powinna mieć spulchnioną wierzchnią warstwę do głębokości około 5 cm oraz w miarę zagęszczoną warstwę głębszą. Powierzchnia gleby winna być wyrównana oraz wolna od brył, kamieni, resztek roślin lub obornika, utrudniających precyzyjny wysiew na odpowiednią głębokość. Uprawa roli powinna być tak prowadzona, 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 przede wszystkim do przyspieszenia mineralizacji próchnicy. Nadmiernemu rozpulchnieniu gleby można przeciwdziałać stosując wał

- Do konserwowania używa się odmian o białej lub srebrzystej łusce i białym miąższu.
- Do przechowywania – powinny charakteryzować długim okresem spoczynku, dużą twardością cebul, oraz odpornością na zgniatanie i obicie podczas zbioru, transportu i przechowywania luzem.

Odmiany do uprawy letniej – z siewu wiosennego lub sadzenia rozsady, uprawia się odmiany dnia długiego, tzn. tworzące zgrubienia cebulowe, jeśli długość dnia wynosi co najmniej 15-16 godzin. W warunkach dnia krótkiego odmiany te nie wytwarzają zgrubień cebulowych, bądź tylko niewielkie. Pod względem wczesności podzielone są na 4 grupy: wczesne, średniowczesne, średniopóźne i późne (tab. 2).

Odmiany do uprawy z dymki. Do tej metody uprawy przeznaczone są specjalne odmiany takie jak: Alpha, Rumba, Centurion, Jetset, Sturon, Troy F1 czy Picko Bello, które również są odmianami dnia długiego bądź pośredniego. Szczególną ich zaletą jest mała skłonność do tworzenia „pośpiechów”, czyli do wczesnego wytwarzania pędów kwiatowych. W praktyce, w tej metodzie uprawy używa się także odmian typowych do uprawy z siewu, zwłaszcza takich jak: Rawska, Sochaczewska, Wolska, Efekt, Kristine i Wenta. Są one jednak bardziej skłonne do pośpiechowości.

Odmiany do uprawy ozimej – są to odmiany dnia krótkiego lub pośredniego, u których najbardziej intensywne formowanie cebul następuje podczas 12-14 godzinnego dnia. Powinny wyróżniać się dużą wytrzymałością na niskie temperatury, odpornością na wybijanie w pędy kwiatostanowe, zdolnością do tworzenia cebul w relatywnie niskich temperaturach oraz szybkim wzrostem po przezimowaniu. Do uprawy ozimej metodą integrowaną dużą przydatność wykazują odmiany takie jak: Promto, Imai Early Yellow, Senshyu Yellow, Glacier, Hi Keeper, Wolf F1 – należące do wczesnych, Swift, Amino F1, Alix – należące do średniowczesnych oraz – Labrador, Elody i Panther – do późnych.

Niezależnie od terminu, metody uprawy czy przeznaczenia plonu, w integrowanej produkcji należy preferować przede wszystkim odmiany charakteryzujące się wysoką tolerancją na choroby cebuli, zwłaszcza na mączniaka rzekomego.

2.4. Metody uprawy

W Polsce cebula uprawiana jest trzema metodami: z siewu, z rozsady oraz z dymki. Stosuje się także dwa terminy uprawy: letnią – tj. z siewu lub sadzenia wio-

TABELA 2. ODMIANY CEBULI POLECANE DO UPRAWY INTEGROWANEJ

NAZWA ODMIANY	GŁÓWNE PRZEZNACZENIE
Odmiany wczesne	
Burgos F1	+, S
Carlos F1	++++
Clipper F1	S
Hilton F1	S
Spirit F1	++++
Sterling ¹⁾	S, P, ++
Odmiany średniowczesne	
Bulcato F1	+++
Cymes F1	+++
Czerniakowska	P, ++
Efekt	P, ++++
Fiesta	+
Kristine	P,+++
Legio F1	+++
Rawska	P, ++
Sherpa F1	+
Tamrok	+
Odmiany średniopóźne	
Alamo F1	++++
Alibaba	P, S
Grabowska	+++
Hyfield F1	+++
Inga	++++
Kutnowska	P, +++
Maraton F1	++
Niagara F1	+++
Red Baron ²⁾	+++
Supra	+
Wenta ²⁾	+++
Odmiany późne	
Armstrong F1	++++
Bila	+++
Bravo F1	+++
Carlos F1	++++
Dawidowska	++
Durco F1	++++
Exhibition	S
Hetmanka	+++
Hyduro F1	P, +++
Oporto	P, +++
Polanowska	+++
Robusta	P, +++
Sochaczewska	+++
Ursusowska	+++

¹⁾ – cebule o białej łusce, ²⁾ – cebule o czerwonej łusce

Przydatność: **S** – do bezpośredniego spożycia, **P** – do przetwórstwa,

+ do krótkiego przechowywania,

++ do średnio długiego przechowywania,

+++ do długiego przechowywania,

++++ do bardzo długiego przechowywania.

sennego oraz ozimą – z siewu letniego lub z jesienne-
go sadzenia dymki. Dominującą metodą uprawy cebuli
w Polsce, zwłaszcza do przechowywania i na eksport,
jest uprawa z siewu wiosennego. Szacuje się, że tą me-
todą uprawiane jest około 85-90% ogólnej powierzch-
ni uprawy tego warzywa. Do bezpośredniego spożycia
w stanie świeżym uprawiana jest zwykle z dymki lub
z rozsady, a także z siewu letniego na prezimowanie
bądź z jesiennego sadzenia dymki.

2.4.1. Uprawa z siewu wiosennego

Odmiany cebuli uprawiane z siewu wiosennego są
dnia długiego, bardzo ważny jest więc możliwie wcze-
sny termin ich wysiewu, aby do nastania dnia długiego
rośliny wytworzyły jak największą masę wegetatywną,
zapewniającą wytworzenie wysokiego plonu cebuli.
Dla większości rejonów kraju optymalny termin siewu
cebuli przypada na okres pomiędzy 5 a 20 kwietnia.
Przy wczesnej wiosnie siew można nieco przyspieszyć,
lecz nie powinien być wcześniejszy niż w końcu marca.
Wcześniejsze wysiewy niż w III dekadzie marca są ryzy-
kowne, gdyż przy nawrocie chłodów często wschody są
słabe i niewyrównane. Opóźnienie siewu, poza optymal-
ny termin, nie tylko zmniejsza plon (cebula drobniejsza),
ale także opóźnia dojrzewanie i zwiększa udział w plonie
cebuli bączastej i o grubej szyjce. Do uprawy z siewu na-
leży używać nasion o wysokiej wartości siewnej. Należy
podkreślić, że im lepsze są nasiona, tym szybsze i bardziej
wyrównane są wschody, a następnie wyższy i lepszej ja-
kości jest plon. Dla przemysłu i bardzo często na eksport
poszukiwana jest cebula dużych rozmiarów o średnicy
powyżej 6 cm. Duże możliwości zwiększenia w plonie
udziału cebul dużych uzyskuje się poprzez obniżenie
normy wysiewu nasion oraz odpowiednie ich rozmiesz-
czenie na jednostce powierzchni. Obecnie w praktyce
cebula wysiewana jest w zagęszczeniu 2-4 jednostek na
1 ha, co stanowi 500 tys. do 1 mln szt. nasion na 1 ha.
Dysponując nasionami wysokiej jakości, w dobrych wa-
runkach uprawowych, można polecać wysiew 2,5 do 3
jednostek tj. 625 do 750 tys. szt./ha, uzyskując przy tym
wysoki udział w plonie cebul dużych. Przy gorszej jako-
ści nasion, normę wysiewu należy zwiększyć do 3,5-4
jednostek. Obniżenie normy do dwóch jednostek na 1ha
skutkuje już obniżeniem plonu handlowego, ale udział
w nim cebul dużych nierzadko przekracza 80%. Dalsze
obniżanie normy wysiewu poniżej dwóch jednostek,
staje się ekonomicznie nieuzasadnione.

Cebulę z siewu można uprawiać systemem rzędowym
lub pasowo-rzędowym. Przy uprawie rzędowej stosuje
się równe odległości pomiędzy rzędami wynoszące 30
lub 45 cm. W uprawie integrowanej zaleca się system
pasowo-rzędowy, umożliwiający swobodny wjazd na
plantację cebuli w każdej fazie jej wzrostu, bez oba-
wy uszkodzenia roślin przez koła używanych maszyn.
Szerokość zagonu (pasa) uzależniona jest od rodzaju po-
siadanego ciągnika i innego sprzętu do siewu, pielęgnacji
i zbioru. Na mniejszych plantacjach szerokość pojedyn-
czego zagonu wynosi zwykle 135 lub 150 cm a na plan-
tacjach wielkoobszarowych nawet 180 cm. Swobodny
wjazd na plantację umożliwiają szersze odległości jakie
się stosuje w tym systemie pomiędzy skrajnymi rzędami
poszczególnych zagonów, wynoszące 50–70 cm. Na za-
gonach, w zależności od ich szerokości, cebula wysiewa-
na jest w kilku rzędach pojedynczych bądź podwójnych
lub potrójnych. Niektóre siewniki umożliwiają wysiew
cebuli w podwójnych lub potrójnych rzędach rozmiesz-
czonych bardzo blisko siebie na odległość 5-6 cm. Tak
więc na zagonie szerokości 135 cm można wysiewać
trzy lub cztery rzędy pojedyncze ewentualnie sześć,
osiem lub dziewięć podwójnych lub potrójnych, na za-
gonie szerokości 150 cm – cztery lub pięć pojedynczych
ewentualnie osiem, dziesięć lub dwanaście podwójnych
lub potrójnych, a na zagonie 180 cm – pięć lub sześć rzę-
dów pojedynczych ewentualnie dziesięć, dwanaście lub
piętnaście podwójnych lub potrójnych. Większa liczba
rzędów na zagonie, przy takiej samej normie wysiewu,
pozwala na zwiększenie odległości pomiędzy nasionami
w rzędzie (tab. 3), lepsze rozmieszczenie roślin na jedno-
stce powierzchni i uzyskanie większej cebuli oraz bardziej
wyrównanej pod względem wielkości i kształtu.

Nasiona cebuli należy wysiewać na równą głębokość
2-2,5 cm na glebach cięższych i 3-3,5 cm na glebach lżej-
szych. Płytszy wysiew może pogorszyć wschody wsku-
tek przesuszenia górnej warstwy gleby lub uszkodzenia
kiełkujących nasion przez niektóre herbicydy stosowa-
ne po siewie cebuli. Z kolei głębszy wysiew powodu-
je opóźnienie wschodów, zmniejszenie ich liczby oraz
może zwiększyć w plonie udział cebuli bączastej i o wy-
dłużonym kształcie.

2.4.2. Uprawa z rozsady

Zaletą tej metody jest możliwość uzyskania wysokiego
plonu cebuli dużej, o średnicy powyżej 6 cm, wyrówna-
nej pod względem wielkości i kształtu. Pozwala również

TABELA 3. LICZBA NASION NA 1 METR BIEŻĄCY RZĘDU, W ZALEŻNOŚCI OD NORMY WYSIEWU NA 1 HEKTAR 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	22220	23	34	45
4	29630	17	25	34
6 (3x2)	44440	11	17	23
8 (4x2)	59260	8	13	17
9 (3x3)	66660	7	11	15
Rozstaw kół ciągnika 150 cm				
4	26660	19	28	38
5	33330	15	23	30
8 (4x2)	53320	9	14	19
10 (5x2)	66660	7	11	15
12 (4x3)	79990	6	9	13
Rozstaw kół ciągnika 180 cm				
5	27780	18	27	36
6	33330	15	23	30
10 (5x2)	55550	9	14	18
12 (6x2)	66660	7	11	15
15 (5x3)	83320	6	9	12

na przyspieszenie zbiorów o 3-4 tygodnie, w porównaniu do uprawy z siewu. Ponadto umożliwia uprawę cebuli w rejonach o krótkim okresie wegetacji (np. w rejonie północno-wschodnim), oraz na cięższych glebach. Na których uprawa z siewu może być zawodna. Wadą jej jest duża praca – i energochłonność, związana z produkcją rozsady i ręcznym jej sadzeniem w polu. Rozsadę produkuje się w szklarni, tunelu foliowym lub w inspekcie. Nasiona wysiewa się w końcu lutego do pierwszej dekady marca. Nasiona sieje się rzutowo lub rzędowo w ilości nasion 20-30 g/m² powierzchni. Okres produkcji rozsady trwa 6-8 tygodni. Do obsadzenia 1 ha potrzeba około 500 tys. szt. rozsady. Należy zatem wysiać około 2,5-3 jednostek (kg) nasion. Dobrze wyrosnięta rozsada powinna mieć 3-4 liście oraz około 5-6 mm grubości.

W pole wysadza się ją w drugiej połowie kwietnia do początku maja. Przygotowanie pola i nawożenie jest podobne jak przy uprawie z siewu. Również podobnie jak w uprawie z siewu stosuje się system sadzenia rozsady; rzędowy lub pasowo-rzędowy, z 3-6 pojedynczymi rzędami na zagonie, w zależności od jego szerokości. Odległość pomiędzy roślinami w rzędzie powinna wynosić 6-8 cm. Sadzenie rozsady rwanej jest trudne do zmechanizowania i w zasadzie odbywa się tylko ręcznie. Ponadto cebula uprawiana z rozsady nie ulega porażeniu

przez głównię cebuli.

2.4.3. Uprawa z dymki

W uprawie z dymki cebula jest najbardziej tolerancyjna na niesprzyjające warunki klimatyczne i glebowe. Tą metodą może być uprawiana z powodzeniem na terenie całego kraju, z przeznaczeniem głównie na zbiór pęczkowy lub z obciętym szczypiorem, ale także do obrotu z suchą łuską w okresie letnim i jesiennym. Z najdrobniejszych frakcji dymki cebula może być przeznaczana także do przechowywania. 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, tj. o średnicy 11-20 mm. Dymka taka nadaje się zarówno do uprawy na wczesny zbiór pęczkowy jak i do obrotu z zaschniętą łuską. W pole dymkę wysadza się wiosną, możliwie jak najwcześniej, gdy tylko pozwalają na to warunki pogodowe. Nawożenie oraz przygotowanie pola jest podobne jak w uprawie cebuli z siewu. Dymkę można sadzić ręcznie lub przy pomocy specjalnych siewników, najlepiej systemem pasowo-rzędowym, stosując rozstawy rzędów i odległości w rzę-

dzie podobne jak w uprawie cebuli z rozsady. Dymka wymaga stosunkowo płytkiego sadzenia. Szyjki cebulek powinny się znajdować na głębokości 0,5-1 cm pod powierzchnią gleby. Ilość dymki potrzebnej na obsadzenie 1 ha zależy od jej średnicy oraz zastosowanej rozstawy i może się wahać od 300 do 2000 kg.

2.4.4. Uprawa ozima

Spośród różnych metod stosowanych w praktyce, największe możliwości przyspieszenia zbiorów cebuli z upraw polowych daje uprawa ozima, zwana także uprawą z siewu letniego. Polega na wysiewie nasion do gruntu w drugiej połowie lata (w sierpniu), a zbioru dokonuje się wiosną następnego roku (maj-czerwiec). Przy tej metodzie uprawy zbioru cebuli dokonuje się o około 1,5 do 2,5 miesiąca wcześniej, niż z siewu wiosennego, oraz o około 1 do 1,5 miesiąca wcześniej, niż przy uprawie z dymki. Najwcześniejsze odmiany cebuli ozimej na zbiór pęczkowy nadają się zwykle już z początkiem maja. W mroźne, bezśnieżne zimy, w temperaturach poniżej – 15°C, cebula ozima może przemarznąć, ale już kilkucentymetrowa warstwa śniegu pozwala jej przetrwać znacznie większe mrozy. Jedną z metod poprawiania jej zimotrwałości jest przykrywanie zasiewów 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, oraz obfitych w opady śniegu. Takie warunki panują zwykle w rejonach: nadbałtyckim, południowo-zachodnim i zachodnim. Jednym z ważniejszych czynników decydujących o powodzeniu uprawy cebuli ozimej jest termin siewu. Powinien być tak dobrany, aby przed nastaniem zimy (połowa-koniec listopada) rośliny wytworzyły 3-4 liście i miały średnicę szyjki 5-8 mm. W warunkach klimatycznych Polski optymalny termin siewu cebuli ozimej mieści się pomiędzy 10 a 25 sierpnia. Sposób i norma wysiewu są podobne jak przy uprawie z wiosennego wysiewu. Wymagania agrotechniczne cebuli ozimej co do gleby, przedplonu, nawożenia, ochrony przed chorobami, szkodnikami i chwastami, są zbliżone do wymagań cebuli z siewu wiosennego. Różnica pomiędzy cebulą ozimą a cebulą z siewu wiosennego dotyczy głównie nawożenia azotowego. Przy uprawie ozimej około $\frac{1}{4}$ dawki azotu stosujemy przedsiewnie (30-40 kg N/ha) oraz $\frac{3}{4}$ pogłównie wiosną, w dwóch dawkach po około 50-60 kg N/ha. Pierwszą dawkę należy zastosować

z chwilą rozpoczęcia wegetacji, a drugą 2-3 tygodnie później, nie później jednak niż do połowy kwietnia. Jedyną wadą tego systemu uprawy jest wysoka podatność uprawianych odmian i tego terminu siewu na białą zgniliznę (*Sclerotinium cepivorum*).

2.5. Nawożenie cebuli

2.5.1. Wymagania pokarmowe i potrzeby nawozowe

Spośród czynników agrotechnicznych nawożenie jest jednym z najważniejszych elementów integrowanej uprawy cebuli. Powinno ono być prowadzone w sposób ściśle kontrolowany. Analizę gleby można wykonać w wyspecjalizowanych laboratoriach, m.in. stacjach chemiczno-rolniczych, w Instytucie Ogrodnictwa w Skierniewicach (Laboratorium Analiz Chemicznych).

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 przeznaczonej pod uprawę cebuli w składniki pokarmowe w większej ilości niż wynoszą jej rzeczywiste potrzeby pokarmowe. Optymalne zawartości składników pokarmowych dla cebuli (w mg/dm³ gleby) wynoszą:

- 90-100 N-NO₃,
- 60-70 P,
- 1000 – 1500 Ca,
- 160-190 K,
- 50-60 Mg.

Podstawowym warunkiem skuteczności nawożenia i zaopatrzenia roślin w składniki pokarmowe jest optymalny odczyn gleby, który dla cebuli wynosi pH 6,5-7 – w glebach mineralnych oraz pH 5,5-6 – w glebach torfowych. Gleby mineralne o odczynie poniżej pH – 6,0 należy wapnować. W przeciwnym razie, im niższe pH, tym cebula będzie gorzej rosła na skutek zmniejszonego pobierania fosforu, azotu i siarki oraz molibdenu, cynku i miedzi. Cebula źle rośnie również na glebach nadmiernie zasadowych, o pH powyżej 7,5. Zmniejsza się wówczas dostępność fosforu, manganu, żelaza, boru a także cynku i miedzi. W przypadku konieczności wapnowania należy pamiętać, że jednorazowa dawka nawozów wapniowych w przeliczeniu na CaO, nie powinna przekraczać 1,5-2 t/ha. Wapnowanie najlepiej przeprowadzić bezpośrednio po zbiorze przedplonu. Należy pamiętać,

aby wapnowania nie przeprowadzać równocześnie z nawożeniem obornikiem, gdyż powoduje szybką mineralizację obornika i straty azotu z gleby. Na glebach ubogich w magnez zaleca się stosowanie wapna węglanowo-magnezowego.

2.5.2. Nawożenie organiczne

Cebula bardzo korzystnie reaguje na wszelkiego rodzaju nawożenie organiczne, a zwłaszcza obornikiem lub innym nawozem naturalnym oraz kompostem. Zgodnie z Dyrektywą Azotanową Unii Europejskiej, nawozy naturalne należy stosować w dawkach nie większych niż 30-35 t/ha. Na glebach zasobnych w próchnicę można ją uprawiać z dobrym efektem w drugim lub dalszych latach po nawożeniu organicznym, stosując wyłącznie nawożenie mineralne. Obornik lub inny nawóz naturalny oraz słabo rozłożony kompost najlepiej jest zastosować jesienią. Zgodnie z Kodeksem Dobrej Praktyki Rolniczej, nawozy naturalne, nie powinny być stosowane w okresie od 30 listopada do 1 marca. Dobrze rozłożony kompost można zastosować również wczesną wiosną pod kultywator. Przy braku obornika lub kompostu, można je zastąpić nawozami zielonymi, lub rozdrobnioną słomą po zbiorze zbóż. Przyorując słomę należy pamiętać o dostarczeniu do gleby azotu w ilości 0,5-1 proc. w stosunku do masy słomy, tj. około 30-50 kg N na ha. Na zielony nawóz zaleca się uprawiać rośliny motylkowe nieporażane przez niszczyka zjadliwego takie jak: wyka, peluszka i łubin, lub ich mieszanki. Bardzo cenione są również gorczyca i facelia. Nawozy naturalne i inne organiczne, niezależnie od formy, wzbogacają glebę w składniki pokarmowe i materię organiczną, poprawiają strukturę oraz zwiększają jej pojemność wodną.

2.5.3. Nawożenie mineralne

W integrowanej uprawie cebuli, wysokość dawek nawożenia mineralnego powinna być ustalana na podstawie wyników analiz chemicznych gleby. Jeśli analiza wykaze, że zawartości w glebie danego składnika jest równa lub wyższa od optymalnego, to nie ma potrzeby nawożenia tym składnikiem. Ewentualnie stosujemy go w małej dawce (20-30 kg/ha) jako tzw. naddatek, tak aby nie następowało zubożenie gleby w ten składnik. 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

zawartości danego składnika w glebie. Przy braku analiz chemicznych, oraz nieznannej zasobności gleby w poszczególne składniki pokarmowe zaleca się pod cebulę następujące dawki składników:

- N – 120-150 kg/ha
- P_2O_5 – 100-150 kg/ha
- K_2O – 150-200 kg/ha

Jeśli cebula jest uprawiana w pierwszym roku po oborniku, dawkę azotu można obniżyć do 80-100 kg/ha. Połowę zalecanej dawki azotu najlepiej jest zastosować przedwegetacyjnie, a drugą połowę pogłównie, w jednej lub w dwóch dawkach, w okresie od trzeciej dekady maja do połowy czerwca. Spóźnione lub zbyt wysokie nawożenie azotem opóźnia dojrzewanie cebuli, pogarsza jej jakość oraz trwałość przechowalniczą. Zwiększa się wówczas udział w plonie cebul z grubą szyjką i bączastych oraz podatność na choroby. Do przedwegetacyjnego nawożenia cebuli azotem najlepiej nadaje się saletrzak, a następnie saletra amonowa oraz mocznik, a do pogłównego saletra amonowa lub wapniowa. W czasie nawożenia pogłównego rośliny powinny być suche, aby nie doszło do ich poparzenia, zaś gleba wilgotna, aby nawóz mógł się rozpuścić i dotrzeć do strefy korzeniowej cebuli. Nawożenie fosforowe i potasowe można stosować jesienią lub wiosną. Dobrze jest na przykład połowę dawki fosforu i potasu zastosować jesienią, przed orką, a drugą połowę wiosną, wraz z nawożeniem azotowym. Uzyskuje się wówczas dobre rozmieszczenie składników pokarmowych w strefie największej aktywności systemu korzeniowego cebuli.

Do nawożenia fosforowego najlepiej się nadaje superfosfat wzbogacony lub potrójny, a w przypadku stosowania wiosennego, także fosforan amonu. Cebula należy do roślin wrażliwych na chlor, zatem jeśli decydujemy się na stosowanie soli potasowej, która zawiera chlor, należy ją stosować jesienią lub w zimie, (co najmniej na około miesiąc przed siewem), a wiosną krótko przed siewem wyłącznie siarczan potasu. Siarczan potasu dostarcza cebuli, oprócz potasu, także siarkę, której cebula potrzebuje do rozwoju w znacznych ilościach. 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 od dawna nie stosowa-

no nawozów naturalnych i istnieje obawa wystąpienia niedoboru niektórych mikroelementów.

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. Głębsze wymieszanie nawozów mineralnych z glebą jest szczególnie ważne w uprawie z siewu. Duże dawki nawozów mineralnych płytko wymieszane z glebą, mogą nadmiernie zwiększyć zasolenie gleby, na które cebula jest bardzo wrażliwa, reagując zamieraniem siewek. Na glebach mineralnych, ubogich w próchnicę, zasolenie gleby nie powinno przekraczać 0,4 g NaCl/dcm³ (l) gleby. Podstawowym sposobem odżywiania się roślin jest pobieranie składników pokarmowych przez korzenie. Niekiedy pobieranie składników pokarmowych przez korzenie jest utrudnione, przez niską zasobność gleby, chłody, nadmierne uwilgotnienie gleby suszę. Nawożenie dolistne daje wówczas dobre efekty. Dobre efekty daje również na glebach kwaśnych lub nadmiernie zasadowych, gdzie pobieranie przez korzenie niektórych składników pokarmowych jest ograniczone. W takich przypadkach wskazane jest 2-4-krotne opryskiwanie cebuli wodnym roztworem któregoś z nawozów dolistnych. Cebulę najlepiej jest dokarmiać dolistnie w początkowym okresie jej wzrostu, rozpoczynając od fazy 3-4 liści. Ostatni zabieg, w przypadku cebuli z siewu wiosennego, nie powinien być wykonany później niż w połowie lipca. W obrocie handlowym znajduje się wiele różnych nawozów wieloskładnikowych i pojedynczych, przydatnych do dolistnego dokarmiania cebuli, zawierających makro – i mikroskładniki. Należy je 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 uprawie należy używać tylko nawozów posiadających atest wydany przez Polskie Centrum Badań i Certyfikacji, gdyż inne nawozy mogą zawierać metale ciężkie, powodując zwiększoną ich kumulację w główkach kapusty oraz mogą przyczyniać się do skażenia środowiska.

2.6. Nawadnianie

Nawadnianie uzupełnia braki wody w glebie i poprawia warunki wzrostu roślin, ma też różnorodny wpływ na organizmy szkodliwe. Plantacje cebuli powinny być nawadniane w okresach niedoborów wody w glebie, w okresach największego jej zapotrzebowania przez rośliny, zwłaszcza w okresie tworzenia i rozwoju cebul. Pod wpływem nawadniania następuje silniejszy wzrost chwastów, dlatego też przed uprawą cebuli ozimej, a także cebuli z rozsady, pole przygotowane do siewu lub sadzenia można nawodnić małą dawką wody, aby pobudzić kiełkowanie i przyspieszyć wschody chwastów, a następnie po ok. 7 dniach wykonać bronowanie lub zastosować płytko agregat uprawowy. W trakcie tych zabiegów chwasty pobudzone do kiełkowania giną i zmniejsza się zachwaszczenie pola. Rośliny nawadniane są w lepszej kondycji i bardziej atrakcyjne dla szkodników. Gatunki owadów, które odżywiają się sokami roślinnymi pobieranymi za pomocą kłujki (wciornastki) chętniej i liczniej przebywają na roślinach nawadnianych. Na takich roślinach obserwuje się też więcej organizmów pożytecznych.

III. OCHRONA PRZED ORGANIZMAMI SZKODLIWYMI

Organizmy szkodliwe (choroby, szkodniki i chwasty), inaczej agrofagi, występują powszechnie w roślinach uprawnych i powodują duże straty w plonach. Ochrona roślin ma zapobiegać obniżaniu plonów przez agrofagi, a także ich przenoszeniu i rozprzestrzenianiu się na obszary, na których dotychczas nie występowały. Okres intensywnego rozwoju ochrony roślin i powszechnego stosowania środków chemicznych spowodował wystąpienie wielu zagrożeń dla zdrowia ludzi, zwierząt i środowiska przyrodniczego. Określenie rodzaju zagrożeń oraz dążenia konsumentów i licznych organizacji społecznych doprowadziły do wprowadzenia zasad zrównoważonego stosowania środków ochrony roślin. Obecne regulacje prawne preferują wykorzystywanie niechemicznych metod ochrony przed agrofagami oraz działania zmierzające do ograniczenia ilości stosowanych środków chemicznych. Działania te znalazły wyraz w ustawodawstwie europejskim, przede wszystkim w przyjętym w roku 2009 tzw. „pakiecie pestycydowym”, oraz w ustawodawstwie krajowym. Podstawowym polskim

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

Dążenia do zapewnienia roślinom uprawnym odpowiedniej i opłacalnej ekonomicznie ochrony przed agrofagami, podniesienia bezpieczeństwa żywności i ochrony środowiska, doprowadziły do opracowania podstaw integrowanej ochrony roślin. Prace nad integrowaną ochroną trwają od lat 50-tych ubiegłego wieku, gdy opracowano ogólne założenia tej strategii zwalczania agrofagów.

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

Obowiązek stosowania zasad integrowanej ochrony przez profesjonalnych użytkowników środków ochrony roślin wynika z postanowień art. 14 dyrektywy 2009/128/WE oraz rozporządzenia nr 1107/2009. Narzędziami pomocnymi w stosowaniu integrowanej ochrony roślin są: metodyki integrowanej ochrony, – progi ekonomicznej szkodliwości, systemy wspomagania decyzji, – dostęp do odpowiedniej wiedzy fachowej i odpowiednio wykwalifikowanej kadry doradczej.

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

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

www.inhort.pl – Instytut Ogrodnictwa w Skierniewicach,

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

www.piorin.gov.pl – Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa, Główny Inspektorat w Warszawie,
www.coboru.pl – Centralny Ośrodek Badania Odmian Roślin Uprawnych w Słupi Wielkiej.

Informacje o dopuszczonych w Polsce środkach ochrony roślin oraz możliwości ich stosowania w uprawach warzyw zawarte są w programach ochrony zawieszonych na stronie Instytutu Ogrodnictwa, a także zamieszczane są w wyszukiwarce środków ochrony roślin: www.minrol.gov.pl/Informacje-branzowe/Wyszukiwarka-srodkow-ochrony-roslin

3.1. Profilaktyka w ograniczaniu organizmów szkodliwych cebuli

Negatywne skutki powodowane przez organizmy szkodliwe w uprawach cebuli można ograniczać poprzez stworzenie roślinie uprawnej odpowiednich warunków wzrostu i rozwoju, wzmocnienie jej mechanizmów obronnych, zwiększenie odporności na patogeny, ułatwienie roślinom konkurencji z chwastami, a także zwiększenie populacji organizmów pożytecznych. Profilaktyka obejmuje takie elementy jak: właściwe zmianowanie, staranną uprawę gleby, dobór odmian dostosowanych do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, nawożenie dostosowane do wymagań pokarmowych rośliny uprawnej i zasobności gleby, właściwe terminy siewu lub sadzenia, odpowiednie zagęszczenie roślin, nawadnianie w okresach niedoborów i dużego zapotrzebowania na wodę, staranną pielęgnację roślin.

3.1.1. Zasady higieny fitosanitarnej w uprawie cebuli

Technologia uprawy cebuli obejmuje szereg zabiegów uprawowych i pielęgnacyjnych, które w różnym stopniu wpływają na organizmy szkodliwe. Zapobieganie występowaniu i rozprzestrzenianiu się organizmów szkodliwych występujących w uprawach cebuli wiąże się ze stosowaniem środków higieny fitosanitarnej, do których zaliczamy następujące zabiegi:

- Staranny zbiór rośliny przedplonowej, który zapobiega pozostawianiu na polu nasion roślin uprawnych i chwastów czy też organów wegetatywnych (np. korzenie, bulwy). Osypane nasiona chwastów zwiększają ich zapas w glebie, co jest źródłem zwiększonego zachwaszczenia, natomiast nasiona niektórych roślin uprawnych mogą stanowić duży problem w upra-

wach następnych. Dla cebuli szczególnie groźne są samosiewy rzepaku, których nie można zwalczyć chemicznie w trakcie uprawy.

- Usuwanie z pola resztek roślinnych porażonych przez choroby pochodzenia grzybowego, bakteryjnego i wirusowego, a także szybkie i dokładne przykrycie resztek poźniwnych, umożliwiające rozpoczęcie procesu rozkładu przez mikroorganizmy glebowe. Resztki roślinne są miejscem zimowania wielu szkodników oraz chorób. Szczególne znaczenie ma usuwanie z pola roślin porażonych mączniakiem rzekomym i przez wgrzyzkę szczypiorkę.
- Unikanie stosowania źle przefermentowanego obornika, w którym mogą znajdować się zdolne do kiełkowania nasiona chwastów oraz różne patogeny roślinne. Nawożenie obornikiem powoduje z reguły wzrost zachwaszczenia, gdyż nie wszystkie nasiona chwastów są niszczone w przewodzie pokarmowym zwierząt (np. komosa biała, szarłat szorstki, gwiazdnica pospolita, perz właściwy) czy też nie zamierają w trakcie fermentacji. Nawożenie obornikiem i innymi nawozami organicznymi może wpływać na zwiększenie liczebności organizmów pożytecznych.
- Dokładne przykrycie obornika w trakcie orki – źle przykryty obornik przyciąga śmietki.
- Wykorzystywanie ziemi kompostowej wolnej od chorób, szkodników i nasion chwastów. Do sporządzenia kompostu nie można używać materiałów z patogenami czy zawierających nasiona chwastów. Prysmę kompostową można przykrywać, aby zapobiegać składaniu jaj przez szkodniki (np. lenie, komarnice, chrabąszcze, drutowce), nie można też dopuścić do wydania nasion przez chwasty występujące na przymie.
- Systematyczne czyszczenie i usuwanie resztek roślinnych i ziemi z pojazdów, maszyn i narzędzi, wykorzystywanych do uprawy i pielęgnacji roślin, aby zapobiegać przenoszeniu organizmów szkodliwych (np. nicienie, nasiona chwastów, wirusy).
- Zapobieganie przedostawianiu się nasion chwastów na plantacje cebuli z terenów sąsiednich i nie dopuszczanie do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty na miedzach, skarpach, poboczach. Jest to szczególnie ważne w przypadku gatunków, których nasiona mogą być łatwo przenoszone przez wiatr lub zwierzęta. Kwitnące chwasty wabią szkodniki zasiedlające cebulę, a ich nektar jest źródłem pokarmu, natomiast

nasiona chwastów są źródłem zwiększonego zachwaszczenia pola w latach następnych.

- Lustracje plantacji cebuli i rozpoznawanie występujących organizmów szkodliwych oraz określanie nasilenia i obszaru ich występowania. Niektóre szkodniki występują na obrzeżach plantacji i wystarczy wykonanie zabiegu chemicznego tylko w miejscach ich występowania (np. chowacz szczypiorak, poskrzypka cebulowa).
- Wsadzanie roślin chwytnych na obrzeżach plantacji (np. cebula dymka), które przyciągają niektóre szkodniki i umożliwiają ich zniszczenie na małym obszarze (np. chowacz szczypiorak, poskrzypka cebulowa).

3.2. Dostępne programy i systemy wspomagania decyzji w ochronie cebuli

Występowanie agrofagów w nasileniu zagrażającym roślinom uprawnym wiąże się z podejmowaniem decyzji o wykonaniu zabiegu środkiem ochrony roślin. Do prowadzenia skutecznej ochrony przed agrofagami niezbędne są informacje o ich występowaniu, np. liczebności szkodników, porażeniu przez choroby, rodzaju zachwaszczenia, a także ocena powodowanych przez nie potencjalnych zagrożeń. Informacje takie dostarcza monitoring – prowadzony w gospodarstwie, na określonym obszarze czy na terenie całego kraju. Monitoring to regularne obserwacje występowania organizmów szkodliwych (chorób, szkodników czy chwastów) na plantacjach oraz zachodzących w nich zmian w określonym czasie. Monitoring wymaga określenia organizmu szkodliwego, który będzie poddany obserwacji, wyboru metody i częstotliwości obserwacji.

Państwowa Inspekcja Ochrony Roślin i Nasiennictwa (PIORIN) prowadzi sygnalizację agrofagów w ważnych gospodarczo gatunkach roślin na terenie całego kraju. Na wyznaczonych plantacjach dokonuje się obserwacji występujących agrofagów i oceny wywoływanych przez nie uszkodzeń. W oparciu o te dane prognozuje się występowanie i nasilenie agrofagów w nadchodzącym sezonie, w różnych rejonach kraju.

System sygnalizacji agrofagów dla potrzeb prognozowania prowadzi też Instytut Ochrony Roślin – Państwowy Instytut Badawczy (IOR-PIB) w Poznaniu. Obejmuje on wyniki monitorowania poszczególnych stadiów rozwojowych agrofagów, w wybranych rejonach Polski, i umożliwia podjęcie decyzji o wykonaniu zabiegu i terminie opryskiwania, po uwzględnieniu warunków at-

mosferycznych.

Do podejmowania decyzji o konieczności wykonania zabiegu ochrony roślin wykorzystywane są w niektórych krajach komputerowe systemy wspomagania decyzji opracowane dla różnych gatunków roślin. W Polsce brak jest takiego systemu dla cebuli, ale prowadzone są prace nad jego opracowaniem. Zapobieganie i zwalczanie agrofagów w uprawach cebuli należy prowadzić w oparciu o sygnalizację pojawu patogenów oraz programy ochrony warzyw, opracowywane w Instytucie Ogrodnictwa i publikowane na stronie instytutu (www.inhort.pl) i przez wydawnictwo Hortpress, a także zalecenia Instytutu Ochrony Roślin – PIB w Poznaniu. Ułatwieniem w podejmowaniu decyzji są też komunikaty podawane w środkach masowego przekazu na temat aktualnych zagrożeń przez agrofagi.

IV. INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED CHWASTAMI

4.1. Występowanie i szkodliwość chwastów dla cebuli

Cebula jest rośliną bardzo wrażliwą na zachwaszczenie, a obecność chwastów powoduje znaczne straty. Rośliny cebuli wolno rosną, słabo pokrywają powierzchnię gleby, a chwasty wytwarzają dużą świeżą masę, lepiej wykorzystują pobieraną z gleby wodę i składniki pokarmowe, silnie zacieniają młode rośliny cebuli, są więc silnie konkurencyjne i powodują znaczne osłabienie jej wzrostu. Szkodliwość chwastów dla cebuli jest zróżnicowana i zależy od występujących gatunków, ich nasilenia, terminu wschodów, sposobu i terminu uprawy a także od warunków atmosferycznych. Największe straty w cebuli z siewu wywołują chwasty silnie rozrastające się i głęboko korzeniące, występujące od wschodów cebuli do fazy 3-4 liści, w tzw. krytycznym okresie konkurencji, natomiast później szkodliwość chwastów jest mniejsza. Stosunek suchej masy chwastów do suchej masy cebuli, po 6-7 tygodniach od wschodów, może wynosić 20:1. Wykazano, że opóźnienie pierwszego pielenia w stosunku do terminu optymalnego o 17 dni, powoduje stratę plonu o 48%. Nieco mniej wrażliwa na zachwaszczenie jest cebula uprawiana z dymki, jej krytyczny okres konkurencji jest krótszy, a pierwsze pielenie powinno być wykonane po pojawieniu się chwastów, nie później niż po 14-21 dniach od sadzenia.

Jednak najlepiej jest przez cały okres uprawy utrzymywać możliwie 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 i mogą opóźniać jej dojrzewanie.

Źródłem zachwaszczenia są nasiona 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 (hydratochoria), przez zwierzęta (zoochoria), samorzutnie (autochoria), przez człowieka (antropochoria). Dynamika pojawiania się poszczególnych gatunków chwastów w cebuli zależy od ich biologicznych właściwości, temperatury i wilgotności, od terminu siewu lub sadzenia oraz agrotechniki uprawianej rośliny.

W zbiorowiskach chwastów występują głównie gatunki dwuliścienne, których udział dochodzi zwykle do około 80%. Wczesną wiosną pojawiają się gatunki chwastów, które kiełkują w niskich temperaturach (średnia dobową 1-5°C) i silnie zachwaszczają cebulę wcześniej po wschodach, takie jak: komosa biała, gwiazdnica pospolita, tasznik pospolity, gorczyca polna, pokrzywa żegawka, jasnota różowa lub purpurowa, rzodkiew świrzepa, starzec zwyczajny, fiołek polny, tobołki polne, rdest plamisty, rdestówka powojowata, chwasty rumianowate. W wyższych temperaturach pojawiają się gatunki zaliczane do chwastów ciepłolubnych, m.in. żóltlica drobnokwiatowa, chwastnica jednostronna, szarłat szorstki, a czasami psianka czarna. Rzadziej występują: iglica pospolita, przytulia czepna, bodziszek drobny, dymnica pospolita, przetaczniki, ostrożeń polny, włośnice. W uprawach cebuli duży problem może stanowić przytulia czepna, która jest słabo zwalczana przez większość herbicydów i zwiększa się zawartość jej nasion w glebie. Duże zagrożenie stanowią samosiewy rzepaku, których nie można zniszczyć zalecanymi w cebuli herbicydami. Wiele plantacji zachwaszcza też perz właściwy, pomimo możliwości skutecznego zwalczania chemicznego tego gatunku po zbiorze przedplonu, przy użyciu glifosatu. 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, gorczycę polną, żóltlicę drobnokwiatową, tobołki polne, fiołek polny,

iglicę pospolitą, przetaczniki. W cebuli ozimej, w okresie wschodów pojawiają się przede wszystkim: komosa biała, żółtlica drobnokwiatowa, tasznik pospolity, gwiazdnica pospolita, tobołki polne, przetaczniki, fiołek polny. Zachwaszczenie wtórne ma mniejsze znaczenie niż zachwaszczenie pierwotne, jednak opóźnia załamywanie szczypioru, a z badań wynika, że jego wpływ na obniżenie plonu może sięgać 5-10%. Pogarsza też warunki wykonywania zabiegów przeciwko chorobom i szkodnikom, utrudnia zbiór i może negatywnie wpływać na dosuszanie i przechowywanie cebuli. Przyczynia

się też do zwiększenia zapasu nasion w glebie, ponieważ w tym czasie dojrzewa i kwitnie większość gatunków chwastów. Nieniszczone wydają nasiona.

4.1.1. Gatunki chwastów częściej występujące w uprawach cebuli



KOMOSA BIAŁA (*CHENOPODIUM ALBUM*)



ŻÓŁTLICA DROBNOKWIATOWA (*GALINSOGA PARVIFLORA*)



GWIAZDNICA POSPOLITA (*STELLARIA MEDIA*)



JASNOTA RÓŻOWA (*LAMIUM AMPLEXICAULE*)



POKRZYWA ŻEGAWKA (*URTICA URENS*)



STARZEC ZWYCZAJNY (*SENECIO VULGARIS*)



RDESTÓWKA POWOJOWATA (*FALLOPIA CONVULVULUS*)



TOBOŁKI POLNE (*THLASPI ARVENSE*)



SZARŁĄT SZORSTKI (*AMARANTHUS RETROFLEXUS*)



PRZYTULIA CZEPNA (*GALIUM APARINE*)



TASZNIK POSPOLITY
(*CAPELLA BURSA-PASTORIS*)

RZODKIEW ŚWIRZEPA
(*RAPHANUS RAPHANISTRUM*)

IGLICA POSPOLITA
(*ERODIUM CICUTARIUM*)



BODZISZEK DROBNY
(*GERANIUM PUSILLUM*)



CHWASTNICA JEDNOSTONNA (*ECHINOCHLOA CRUS-GALLI*)



4.2. Zapobieganie i zwalczanie chwastów metodami agrotechnicznymi

W integrowanej ochronie cebuli przed chwastami ważną rolę pełnią metody agrotechniczne. Zaliczamy do nich m.in. właściwe zmianowanie, zapobiegające zjawisku kompensacji gatunków chwastów, dobór odpowiedniej odmiany dostosowanej do lokalnych warunków glebowo-klimatycznych, staranna uprawa gleby, nawożenie w oparciu o analizy potrzeb nawozowych rośliny uprawnej i zasobność gleby, nawadnianie w okresach niedoboru wody, staranna pielęgnacja roślin.

- Plantacje cebuli należy zakładać na polach w dobrej kulturze, o niewielkim zachwaszczeniu. Należy unikać pól zachwaszczonych chwastami wieloletnimi (np. powój polny, rzepicha leśna i in.). Szczególnie groźny dla cebuli jest skrzyp polny, który korzeni się bardzo głęboko. W uprawie cebuli nie ma herbicydów skutecznie niszczących ten gatunek, a zabiegi mechaniczne uszkadzają rośliny skrzypu i pobudzają do dalszego rozrastania się. Przed uprawą cebuli nie jest zalecane głęboszowanie, gdyż wpływa na zwiększaniu zachwaszczenia skrzypem polnym.
- Pod uprawę cebuli należy unikać stanowisk po rzepaku, ponieważ w czasie jego zbioru osypują się nasiona, które w dużych ilościach mogą wschodźć w cebuli, a ich zwalczanie w trakcie uprawy jest praktycznie niemożliwe.
- Uprawa cebuli po roślinach wcześniej zbieranych daje większe możliwości odpowiedniego przygotowania gleby, a przede wszystkim umożliwia niszczenie chwastów zabiegami mechanicznymi.
- Nie można dopuścić do zakwitnięcia i wydania nasion przez chwasty, gdyż zwiększony zapas żywotnych nasion w glebie powoduje większe zachwaszcze-

nie plantacji w latach następnych. Kwitnące chwasty zwabiają też szkodniki zasiedlające cebulę.

- 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.

4.2.1. Mechaniczne zwalczanie chwastów w uprawie cebuli

Mechaniczna uprawa w okresie poprzedzającym siew lub sadzenie rozsady cebuli służy do wytworzenia odpowiedniej struktury gleby, niszczy siewki chwastów i zmniejsza zapas nasion w glebie. W uprawach cebuli do mechanicznego zwalczania chwastów wykorzystywano dotychczas narzędzia bierne z nożami kątowymi i gęsiostópkami, połączonymi najczęściej z międzyrzędowymi wałkami strunowymi. Pielniki takie mogły być stosowane jedynie do odchwaszczania międzyrzędzi. Nowe rozwiązanie techniczne, zastosowane obecnie przy opracowywaniu narzędzi dają szersze możliwości niszczenia chwastów. Mogą być stosowane w międzyrzędziach, blisko rośliny uprawnej, a także do niszczenia chwastów w rzędach roślin. Do takich narzędzi zaliczamy pielniki szczotkowe (brush weeder), palcowe (finger weeder) czy szczotkowo-palcowe, a także pielnik torsijsny (torsior weeder). Nowoczesne i funkcjonalne pielniki zwykle zbudowane są z różnych elementów pielących. Pielniki takie można stosować na plantacjach cebuli z dymki po wschodach chwastów, gdy mają do 2-4 liści właściwych, a w uprawie z siewu po wytworzeniu przez cebulę 3-4 liści. Do tego czasu już od wschodów cebuli można używać pielniki do niszczenia chwastów w międzyrzędziach.

- Ręczne i mechaniczne odchwaszczanie w cebuli z dymki i z rozsady można wykonywać już w 2-3 tygodnie od sadzeniu, po pojawieniu się chwastów, najlepiej po deszczu lub nawadnianiu i po przeschnięciu gleby. W uprawie z siewu zabiegi mechaniczne można wykonywać, gdy widoczne są rzędy roślin.
- Zabiegi mechaniczne należy wykonywać możliwie płytko, na jednakową głębokość w poszczególnych zabiegach (zwykle 2-3 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.
- 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 wystarczą zwykle 2-3 pielienia mechaniczne.
- Po zastosowaniu herbicydów, zabiegi mechaniczne i ręczne należy wykonywać wtedy, gdy chwasty nie są skutecznie zniszczone, wówczas zwykle zachodzi potrzeba wykonania 1-2 zabiegów. Nakłady pracy w takim systemie ochrony są znacznie mniejsze niż w przypadku uprawy bez stosowania herbicydu.

4.3. Termiczne zwalczanie chwastów

Chwasty można niszczyć wypalaczami (pielnikami) płomieniowymi, spalającymi gaz z butli (propan). Zabieg taki można wykonać przed siewem cebuli lub sadzeniem dymki, jeśli po uprawie gleby pojawiają się chwasty. Podstawowym terminem użycia wypalacza jest termin 2-3 dni przed wschodami cebuli. We wszystkich wymienionych terminach zabieg taki wykonuje się na całej powierzchni pola. Chwasty traktowane wysoką temperaturą giną po kilku dniach, ale zabieg ten nie chroni przed wschodami następnych chwastów. Przyjmuje się, że płomieniowe niszczenie chwastów przesunęło pielienie o około 2 tygodnie, czyli efekt zabiegu jest zbliżony do zastosowania środków zawierających glifosat. W trakcie wegetacji cebuli, do niszczenia chwastów w międzyrzędziach możliwe jest użycie wypalaczy z osłonami chroniącymi rzędy. Zabieg taki można wykonać już po około 2-3 tygodniach po wschodach cebuli. Wypalacze polecane są głównie w uprawach ekologicznych.

4.4. Chemiczne zwalczanie chwastów

Przed uprawą cebuli chwasty wieloletnie można zwalczać herbicydami zawierającymi substancję czynną

glifosat. W uprawie z siewu i z dymki środki te można stosować tylko w okresie letnio-jesiennym, po zbiorze przedplonu, natomiast w uprawie ozimej, mogą być stosowane latem, przed siewem cebuli. Środki te niszczą prawie wszystkie gatunki chwastów, z wyjątkiem skrzypu polnego, chociaż stosuje się je głównie do zwalczania perzu właściwego i chwastów wieloletnich. W czasie zabiegu chwasty powinny być w okresie intensywnego wzrostu. Większość herbicydów zawierających glifosat zalecana jest w dawkach przeznaczonych do stosowania w ilości wody 200-300 l/ha lub w dawkach niższych, stosowanych w ilości wody 100-150 l/ha. Dla zwiększenia skuteczności tych środków do cieczy użytkowej można dodawać siarczany amonowy w ilości 5 kg/ha lub odpowiedni adiuwant (np. AS 500 SL). Po zastosowaniu letnim środków zawierających glifosat, zabiegi uprawowe można rozpocząć, gdy na zwalczanych chwastach występują objawy działania środka (więdnięcie, żółknięcie), nie wcześniej niż po 5-7 dniach, a najlepiej po 2-3 tygodniach. Po zbiorze przedplonu środki te można stosować do późnej jesieni, jeśli nie ma zbyt niskich temperatur.

Dobór herbicydów w uprawie cebuli

W cebuli najbardziej efektywne jest odchwaszczanie chemiczne. Dobór herbicydów do stosowania w cebuli, a także liczba zabiegów zależą od wielu czynników, przede wszystkim od stopnia i struktury zachwaszczenia oraz dynamiki występowania chwastów, a także od warunków atmosferycznych i wilgotności gleby. Do odchwaszczania cebuli mogą być stosowane herbicydy w różnych fazach rozwojowych tej rośliny. Podstawowe znaczenie mają herbicydy przedwschodowe. Stosowanie herbicydów po siewie cebuli jest konieczne, gdyż ze względu na jej długi okres wschodów i powolny wzrost, zabiegi mechaniczne i pielienia ręczne są utrudnione. Obecnie, po siewie cebuli, dopuszczona jest do stosowania dogłębowo działająca pendimetalina oraz przed wschodami cebuli glifosat. Zabieg środkami zawierającymi glifosat ma duże znaczenie w eliminowaniu chwastów w okresie wschodów cebuli. Pendimetalina może być stosowana także po wschodach cebuli, na glebę wolną od chwastów, najlepiej po pielieniu. Po wschodach cebuli, oprócz pendimetaliny, zalecane są takie substancje czynne jak: oksyfluorfen, chloroprofamid, pyridat, prosulfokarb, chlopyralid, a także graminicydy (środki do niszczenia chwastów

jednoliściennych): propachizafop, tepraloksydym, kletodym, fluaazyfop-P-butyłowy, haloksyfop-Q, chizalo-fop-P-etyłowy, chizalo-fop-P-tefuryłowy. Wymienione substancje zaleca się stosować w jednym zabiegu, w pełnych dawkach, jednak często w czasie opryskiwania chwasty są przerośnięte i skuteczność działania tych środków jest mniejsza. Dlatego też opracowano i wprowadzono do praktyki sposób stosowania herbicydów metodą dawek dzielonych, w której pierwsze opryskiwanie wykonuje się wcześniej, w porównaniu z zabiegiem jednorazowym, na młodsze chwasty. Metoda ta, powszechnie stosowana, jest bezpieczniejsza dla cebuli. Obecnie metoda dawek dzielonych wykorzystywana jest przy stosowaniu oksyfluorofenu i chloroprofamu. Do zwiększenia zakresu zwalczanych gatunków chwastów można stosować mieszaniny oksyfluorofenu i chloroprofamu, a także oksyfluorofenu i i chlopyralidu. Na podstawie badań stwierdzono, że w uprawie cebuli niektóre herbicydy można użyć w dawkach jeszcze bardziej obniżonych (metoda mikrodawek), ale zabiegi muszą być wykonywane co 4-7 dni, zależnie od stopnia zniszczenia chwastów. Do skutecznego zniszczenia chwastów tak niskimi dawkami, może być konieczne wykonanie nawet 4-6 zabiegów. Stosowanie herbicydów metodą mikrodawek jest szczególnie polecane na glebach bardzo ciężkich i torfowych, na których środki doglebowe działają słabo. Należy jednak zwrócić uwagę, że wszelkie odstępstwa od zaleceń zawartych w etykiecie-instrukcji stosowania herbicydów są akceptowalne, ale rolnik wykonuje je na własną odpowiedzialność. Z tego powodu wzrasta też odpowiedzialnych służb doradczych. Zasady doboru środków w ochronie cebuli:

- Użycie środka ochrony roślin nie może stanowić zagrożenia dla zdrowia człowieka, zwierząt i środowiska.
- Dobór herbicydów powinien być uzależniony od występujących chwastów i ich nasilenia. Należy stosować herbicydy zarejestrowane i dopuszczone do odchwaszczania cebuli, zgodnie z zaleceniami zamieszczonymi w etykiecie środka.
- Herbicydy doglebowe zaleca się stosować na glebę dobrze uprawioną, o wyrównanej powierzchni i odpowiedniej wilgotności. Na glebach zwięzłych, o dużej zawartości próchnicy, należy stosować wyższe z zalecanych dawek, a na glebach lekkich niższe. Na niektórych typach gleb zawierających bardzo duże ilości

substancji organicznych, np. na glebach torfowych, skuteczność działania herbicydów doglebowych jest bardzo słaba lub jest brak efektów działania.

- Każdy środek ma określony optymalny zakres temperatur, w których działa najskuteczniej i nie stanowi zagrożenia dla rośliny uprawnej. Optymalna temperatura dla większości herbicydów mieści się w przedziale 10-20°C, dla niektórych jest wyższa, np. graminicydów nie należy stosować w temperaturze powyżej 27°C. W okresie wysokich temperatur zabiegi należy przeprowadzać w godzinach popołudniowych lub wczesnym rankiem.
- Wilgotność gleby ma duży wpływ na działanie herbicydów doglebowych – w glebie o niskiej wilgotności ich skuteczność obniża się. Wilgotność powietrza ma większy wpływ na herbicydy nalistne. Przy bardzo niskiej wilgotności powietrza ciecz na liściach szybciej wysycha i wnikiwanie środków do roślin jest ograniczone, a przy bardzo wysokiej wilgotności może dochodzić do spływania cieczy użytkowej po liściu.
- Herbicydy należy stosować podczas bezdeszczowej pogody. Mały opad po użyciu herbicydów doglebowych jest korzystny, natomiast intensywne opady mogą spowodować przemieszczenie się środka w glebie i doprowadzić nawet do uszkodzeń rośliny uprawnej. Po zabiegu nalistnym opad może powodować zmywanie środka z liści i osłabienie jego działania. Okres od wykonania zabiegu do wystąpienia opadów jest różny dla różnych środków, a długość tego okresu jest obecnie często podawana w etykietach środków.
- Dodatek adiuwantów (środki wspomagające) do cieczy użytkowej niektórych herbicydów nalistnych poprawia skuteczność ich działania i zmniejsza zużycie.
- Niektóre herbicydy np. chlopyralid można stosować „punktowo”, w miejscach występowania niektórych gatunków chwastów (ostrożeń polny, perz właściwy).
- Długość okresu działania herbicydów i utrzymywania się w środowisku należy brać pod uwagę przy układaniu zmianowania i planowaniu upraw następnych.

Aktualny wykaz środków zarejestrowanych do ochrony warzyw przed chwastami znajduje się w programach ochrony warzyw lub na stronie internetowej Ministerstwa Rolnictwa i Rozwoju Wsi (<http://www.minrol.gov.pl>)

4.5. Podejmowanie decyzji o stosowaniu herbicydów oraz progi szkodliwości.

Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać na podstawie rzeczywistego zagrożenia rośliny uprawnej przez organizmy szkodliwe. Decyzje o wykonaniu zabiegów powinny być podejmowane w oparciu o monitoring występowania organizmów szkodliwych, z uwzględnieniem dostępnych progów szkodliwości.

Progi szkodliwości służą do określania efektów konkurencji i stopnia zagrożenia przez chwasty oraz uzasadnienia celowości wykonania zabiegów środkami ochrony roślin. Wyróżnia się **próg szkodliwości biologicznej**, który określa jaka liczba chwastów na jednostce powierzchni lub stopień pokrycia gleby przez chwasty powoduje istotne obniżenie plonu oraz **próg szkodliwości ekonomicznej**, który określa przy jakiej liczbie chwastów na jednostce powierzchni lub stopniu pokrycia gleby przez chwasty wartość spodziewanej utraty plonu jest równa łącznym kosztom zastosowanych zabiegów ochrony roślin. Wartości te ustala się na podstawie szczegółowych i wieloletnich badań.

W roślinach rolniczych opracowano progi szkodliwości dla niektórych gatunków chwastów, jednak trudno je przyjąć dla roślin warzywnych. Progi szkodliwości ułatwiają podejmowanie decyzji o rozpoczęciu walki z chwastami, jednak mają one charakter szacunkowy, gdyż nie ma prostej relacji pomiędzy wzrastającą liczbą chwastów, a spadkiem plonu rośliny uprawnej. Szkodliwość chwastów zależy w dużym stopniu od warunków atmosferycznych i niekiedy nawet niewielka liczba chwastów może spowodować takie samo obniżenie plonu jak przy większym nasileniu. Często progi szkodliwości dla chwastów podaje się w określonym przedziale liczbowym. Dlatego też przy podejmowaniu decyzji o wykonaniu zabiegu należy kierować się przede wszystkim „wymaganym okresem wolnym od chwastów” lub „krytycznym okresem konkurencji chwastów”, czyli przedziałem czasowym, w którym chwasty z ekonomicznego punktu widzenia powodują największe straty w plonach. Wymagany okres wolny od chwastów dla cebuli z siewu wynosi od fazy flagi do 3-4 liści właściwych (ok. 12-14 tygodni po wschodach), a dla innych sposobów uprawy jest krótszy. W tym okresie należy dbać o jak najmniejsze zachwaszczenie cebuli, przy czym nie wolno dopuścić do kwitnienia i wydania nasion przez chwasty.

4.6. Następstwo roślin po zastosowaniu herbicydów

Herbicydy różnią się między sobą długością okresu działania i utrzymywania się w glebie. Należy to 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 herbicydów nie stanowi zagrożenia dla upraw następnych, ale niektóre dłużej utrzymują się w glebie i mogą być przyczyną wystąpienia objawów fitotoksyczności na uprawianych następnie roślinach. W razie konieczności wcześniejszej likwidacji plantacji traktowanej herbicydem, należy uprawiać rośliny, w których zaleca się ten środek lub gatunki, które nie są wrażliwe na jego substancję czynną. Gatunki te najczęściej wymieniane są w etykiecie stosowanego środka. Uprawę roślin powinno jednak poprzedzić wykonanie orki średniej lub głębokiej. Po zastosowaniu mieszanin herbicydów należy przestrzegać zaleceń następstwa roślin dla środków wchodzących w skład mieszaniny.

4.7. Odporność chwastów na herbicydy i metody jej ograniczania

Chwasty wykazują zróżnicowaną reakcję na herbicydy, przy czym w każdej populacji, nawet wrażliwej, znajdują się osobniki o zwiększonej tolerancji lub odporności na ich działanie. Powszechne stosowanie herbicydów sprzyja zwiększaniu się liczby odpornych osobników danego gatunku w populacji chwastów, a w konsekwencji prowadzi do uodpornienia się tego gatunku na herbicydy. Szybkość i trwałość tego procesu zależy od częstotliwości stosowania herbicydów, należących do tych samych grup chemicznych. Zagrożenie uodpornienia się chwastów w uprawach warzywnych jest jednak mniejsze niż w innych gatunkach roślin. Do grup herbicydów narażonych w większym stopniu na wytworzenie odporności należą graminicydy.

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

uwzględnienie w systemie zwalczania chwastów zabiegów mechanicznych, stosowanie herbicydów nieselektywnych przed wschodami rośliny uprawnej.

V. INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED CHOROBAМИ

W integrowanej ochronie cebuli przed chorobami istotną rolę nadal będą odgrywać konwencjonalne środki ochrony. Lista fungicydów dopuszczonych do stosowania w ochronie cebuli uwzględnia zwalczanie wszystkich aktualnie występujących chorób pochodzenia infekcyjnego. Uzyskanie efektywnej ochrony gwarantuje przestrzeganie niżej przedstawionych kryteriów. Ochronę chemiczną należy prowadzić w myśl zasady „tak dużo, jak to jest niezbędne, ale tak mało, jak to jest możliwe”.

5.1. Opis chorób i ich sprawców, profilaktyka i zwalczanie

Mączniak rzekomy

Rząd: Peronosporales

Rodzina: Peronosporaceae

Gatunek: *Peronospora destructor* (Berk.) Fr.

Biologia. Pierwotnym źródłem choroby są porażone cebule wysadkowe lub dymka oraz zainfekowane cebule pozostawione w glebie. Wiosną grzybnia przerasta do liści i poraża je systemicznie. Do zarodnikowania dochodzi podczas wilgotnych nocy z temperaturą 10-12°C. W okresie wysychania roślin, w ciągu dnia zarodniki odrywają się i z powietrzem przenoszą się na dalsze cebule i sąsiadujące pola. Rozwojowi i szybkiemu rozprzestrzenianiu się choroby sprzyja stałe, kilkugodzinne zwilżenie liści (6-12 godzin) w okresie nocy oraz umiar-

kowana temperatura i bezdeszczowa pogoda w ciągu dnia. Pod koniec okresu wegetacji grzybnia przerasta z liści chorych roślin do cebuli i tam zimuje.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Patogen atakuje każdego roku, lecz epidemie zdarzają się coraz rzadziej i tylko w okresach deszczowej pogody w okresie czerwca i lipcu oraz niekiedy na początku sierpnia. Pierwsze symptomy choroby pojawiają się zwykle na plantacjach cebuli nasiennej oraz uprawianej z dymki i siewu ozimego w drugiej połowie maja, w okresach ciepłych i wilgotnych nocy lub po przelotnych opadach deszczu. Szczypior przestaje rosnąć, staje się jaśniejszy od zdrowego. Na liściach widoczny jest wówczas białoszary obfity nalot zarodników konidialnych.

Metodyka obserwacji. Pierwsze symptomy choroby mogą pojawić się na plantacjach cebuli nasiennej, uprawianej z dymki i siewu ozimego w drugiej połowie maja (skala BBCH 19), w okresach ciepłych i wilgotnych nocy, lub przelotnych opadach deszczu. Obserwacje nasilenia prowadzić od 2 dekady czerwca lub według sygnalizacji w 4-5 miejscach na plantacji na próbie 50 liści w 7-stopniowej skali porażenia:

0 – brak objawów choroby

1 – porażenie 5% (pierwsze objawy chorobowe na roślinie)

2 – porażenie od 6 do 10%

3 – porażenie od 11 do 25%

4 – porażenie od 26 do 50%

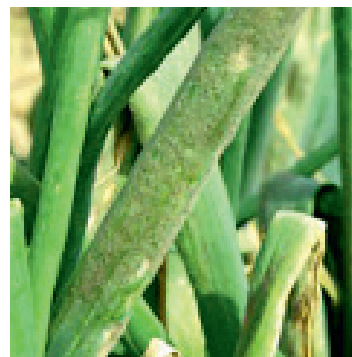
5 – porażenie od 50 do 75%

6 – porażenie > 75%

Ocena szkodliwości. Najgroźniejsza choroba cebuli, notowana najczęściej na plantacjach nasiennych, na cebuli uprawianej z dymki z siewu wiosennego i ozimego oraz na cebuli siedmiolatce, zwłaszcza na plantacjach



MĄCZNIAK RZEKOMY NA CEBULI KONSUMPCYJNEJ I NASIENNEJ



MĄCZNIAK RZEKOMY NA CEBULI SIEDMIOLATCE

zachwaszczonych. Choroba występuje cyklicznie co kilka lat. W latach sprzyjających rozwojowi tej choroby, straty w plonach mogą dochodzić do 70%. Cebule z porażonych plantacji źle się przechowują, przedwcześnie wybijają w szczypior.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Obserwować dokładnie (1-2 razy w tygodniu) w okresach największego zagrożenia lub według sygnalizacji plantacje nasienne lub uprawy z dymki i usuwać rośliny z pierwotnymi objawami choroby. Niszczyć odrosty cebuli zimującej w glebie, nie później niż do połowy maja. Próg szkodliwości występuje przy pierwszych objawach mączniaka rzekomego na danej lub okolicznej plantacji cebuli nasiennej lub uprawianej z dymki i siewu jesienno. W okresach największego zagrożenia chorobą prowadzić intensywne, profilaktyczne zabiegi chemiczne zgodnie z programem ochrony cebuli. Zapobiegawczo stosować środki o działaniu powierzchniowym z grupy strobilurin i interwencyjnie fungicydy z grupy fenylomidowej, według zaleceń programu ochrony warzyw.

Fuzaryjna zgnilizna cebuli

Rząd: Hyphocreales

Rodzina: Nectriaceales

Gatunek: *Gibberella* spp.

Anamorfa – *Fusarium oxysporum* f.sp.*cepae*

Biologia. Formy przetrwalnikowe grzyba zimują najczęściej wraz z resztkami porażonych roślin w glebie lub na porażonej cebuli w przechowalni. Patogen rozwija się w temperaturze 13 do 30°C (przy optimum 22-23°C). Rozprzestrzenia się wraz z wodą, porażoną glebą, nasionami, porażoną dymką lub cebulą wysadkową. W okresie wegetacji mikrokonidia grzyba przenoszone są przez wiatr i owady.

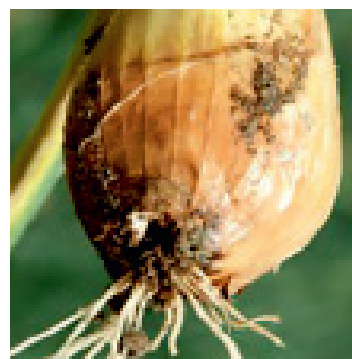
Opis uszkodzeń i objawy. Jest to choroba glebo- wa występująca najczęściej na cebuli, czosnku, porach uprawianych w monokulturze, na stanowiskach pod-

mokłych oraz położonych w zagłębieniach terenowych. Patogen może atakować cebulę już we wczesnej fazie wzrostu (skala BBCH 11). Objawy przypominają uszkodzenia powodowane przez nicianie lub śmietkę cebulankę. Szczypior żółknie i zamiera. Jeżeli porażone zostaną starsze rośliny, choroba może ujawnić się dopiero w okresie przechowywania – następuje gnicie cebul od piętki. Fuzaryjnej zgniliznie towarzyszy bardzo często różowienie korzeni cebuli.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy fuzariozy cebuli pojawiają się na cebuli już w okresie wschodów (skala BBCH 09) i mogą występować aż do okresu zbioru cebuli i w czasie przechowywania. Obserwacje nasilenia choroby należy prowadzić bezpośrednio przed sadzeniem cebuli wysadkowej i dymki wiosną w pole, oraz 1 miesiąc lub 4 miesiące po okresie przechowywania. Ocenę porażenia przeprowadzić na 100 wybranych losowo próbach cebuli wysadkowej lub dymki przed sadzeniem w pole. Ocenę po okresie przechowywania należy przeprowadzić także na 100 cebulach.

Ocena szkodliwości. Bardzo groźna choroba cebuli, pochodzenia glebowego, przenoszona najczęściej na porażonej dymce i cebuli wysadkowej. Zwracać szczególną uwagę na importowaną dymkę z krajów Europy Zachodniej, gdzie choroba w ostatnich latach występuje masowo. Proponujemy dyskwalifikować materiał cebuli dymki, jeżeli w danej partii znajduje się powyżej 3% cebul porażonych. Grzyb łatwy do identyfikacji nawet makroskopowo na przejściach granicznych.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Unikać uprawy w monokulturze i na stanowiskach podmokłych. Kompleksowe, chemiczne zaprawianie nasion, cebuli wysadkowej i cebuli dymki (skala BBCH 00) zgodnie z programem ochrony warzyw.



FUZARYJNE GNICIE CEBULI OD PIĘTKI NA CEBULI DYMCE I NA CEBULI WYSADKOWEJ

Głównia cebuli

Rząd: Urocystidales

Rodzina: Urocystidiaceae

Gatunek: *Urocystis cepulae* Frost

Biologia. Głównym źródłem infekcji roślin są zarodniki grzyba zalegające w glebie, które dostały się tam z porażonych roślin. Zarodniki przetrwalnikowe sprawcy choroby mogą zasiedlać glebę, nie tracąc żywotności, nawet do 10 lat. Kiełkowanie tych zarodników może być rozłożone w czasie, dlatego na polach porażonych choroba może występować permanentnie. Szybkiej infekcji i rozwojowi choroby sprzyja temperatura gleby 14-19°C oraz umiarkowana wilgotność gleby. W temperaturze gleby powyżej 23°C następuje zahamowanie procesu infekcyjnego. W polskich warunkach rozwojowi choroby sprzyja zbyt wczesny wysiew nasion oraz długotrwały okres wiosennych chłódów. Choroba nie atakuje cebuli uprawianej z rozsady i dymki.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Głównie cebuli stwierdza się najczęściej w rejonach, gdzie tradycyjnie już od lat uprawia się cebulę (Grabów, Błonie, Ożarów Mazowiecki, Zakroczym). Grzyb poraża także pory oraz cebulę siedmiolatkę. Grzyb atakuje rośliny w fazie wschodów (skala BBCH 09) powodując podłużne, ołowianoszare smugi na szczypiorze. Po pęknięciu skórki wydostaje się brązowy proszek będący zarodnikami grzyba. Porażone liście są z reguły zgrubiałe u podstawy i nieregularnie powyginane.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy choroby pojawiają się na cebuli w fazie wschodów i na młodych siewkach (skala BBCH 09/12). Obserwacje choroby przeprowadzić w okresie wschodów od fazy rozwojowej w skali BBCH 09/12. Należy liczyć zainfekowane rośliny na poletku w 4-5 miejscach plantacji na próbie 50 roślin. Obliczyć procent roślin porażonych.

Ocena szkodliwości. Szkodliwość choroby jest uzależniona od stopnia zasiedlenia gleby przez grzyb oraz od przebiegu pogody w okresie wschodów i młodej

fazy wzrostu roślin. Grzyb atakuje cebulę tylko podczas wschodów (skala BBCH 09).

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Na zakażonym polu nie uprawiać cebuli przez okres 4-5 lat. Jesienią, w roku poprzedzającym uprawę, pole przeznaczony pod cebulę nawozić nawozami organicznymi (np. obornikiem). Nasiona zaprawiać fungicydami zawierającymi tiuram lub karboksynę w podwyższonych dawkach do 20 g/kg nasion.

Alternarioza cebuli

Rząd: Pleosporiales

Rodzina: Pleosporiaceae

Gatunek: *Lewia* spp.

Anamorfa – *Alternaria porri* (Ellis) Cif. *A. alternata* (Fr.) Keisseler

Biologia. Jest to choroba występująca wtórnie na liściach i pędach kwiatowych opanowanych przez inne choroby (mączniak rzekomy, szara pleśń). Grzyb atakuje zwykle w drugiej połowie lata w okresach ciepłej i wilgotnej pogody. Szybki rozwój i rozprzestrzenianie się patogenu następuje w dni wietrzne, podczas opadów deszczu, nawadniania lub opryskiwań pestycydami. Grzyb może rozwijać się w temperaturze 6-32°C, przy optimum 21-23°C, i wilgotności powietrza 90%.

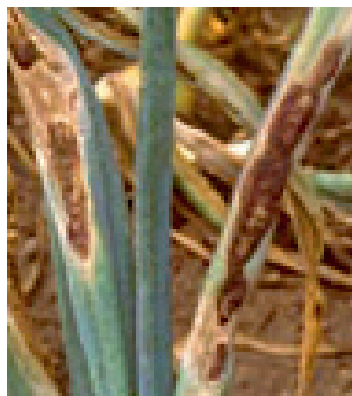
Opis uszkodzeń i szkodliwość. Objawem alternariozy są brązowo-fioletowe plamy, zmieniające barwę na brunatnoczarną, pokryte aksamitnym nalotem grzybnym i trzonek konidialnych z zarodnikami. Choroba przyspiesza zamieranie liści, a na plantacjach nasiennych powoduje załamywanie się pędów kwiatowych. Następuje pęknięcie łuski okrywowej cebuli i pokrycie jej ciemnymi plamami, obniża to wartość handlową cebuli i jej zdolność do długotrwałego przechowania.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy alternariozy pojawiają się wtórnie na liściach i pędach kwiatostanowych w okresie lata (skala BBCH 45) do okresu zbiorów i po wykopaniu cebuli, pozostawione na polu do dośchnięcia (skala BBCH 49). Obserwacje nasilenia przeprowadzić od początku sierpnia i po zbiorze cebuli w 4-5 miejscach na plantacji na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia:

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



OBJAWY GŁÓWNI CEBULI NA SIEWCE



OBJAWY ALTERNARIOZY NA SUCHYCH ŁUSKACH CEBULI I LIŚCIACH

4 – porażenie od 21 do 50%

5 – porażenie powyżej 50%

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje na plantacjach nasiennych w okresie kwitnienia i dojrzewania torebek nasiennych (skala BBCH 55-59) oraz na cebuli konsumpcyjnej w okresie przedzbiorczym (skala BBCH 48-49). Choroba przyspiesza zamieranie liści, a na plantacjach nasiennych powoduje załamywanie się pędów kwiatowych. Porażone łuski zewnętrzne cebuli przez alternariozę obniżają jej wartość handlową.

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Alternarioza cebuli zwalczana jest zwykle równolegle ze zwalczaniem mączniaka rzekomego i szarej pleśni, zgodnie z zaleceniami programu ochrony cebuli.

Biała zgnilizna cebuli

Rząd: Heliotiales

Rodzina: Sclerotiniaceae

Gatunek: *Sclerotium cepivorum*

Biologia. Szczególnie wysokie zagrożenie białą zgnilizną występuje na polach gdzie cebulę uprawia się w monokulturze lub po innych cebulowych oraz tam, gdzie uprawia się cebulę z zakażonej tym grzybem dymki. Sprawca, oprócz cebuli, poraża pory, czosnek, szczypiorek i siedmiolatkę. Głównym źródłem choroby jest zakażona gleba oraz porażony materiał wysadkowy (dymka, ząbki czosnku, wysadki

cebuli). Optymalną dla jej rozwoju temperaturą jest 17-21°C. W temperaturze około 5°C i powyżej 25°C następuje zahamowanie procesów chorobowych. W latach suchych i upalnych objawy są niezauważalne, zwłaszcza w uprawie cebuli z siewu.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Na porażonej cebuli, po jej wyrwaniu, widać białą watowatą grzybnię z obecnością licznych sklerocjów przypominających wyglądem nasiona maku. Jest to ważna cecha diagnostyczna tej choroby. Cebule z siewu i z dymki porażone w późniejszym okresie wegetacji, tj. w czerwcu i lipcu, zamierają placowo.

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy białej zgnilizny pojawiają się pod koniec czerwca, początku lipca w okresie tworzenia zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49). Obserwacje nasilenia przeprowadzić od początku sierpnia przed zbiorem cebuli lub wiosną w uprawie cebuli z siewu jesiennego na próbie 50 roślin lub cebul,



OBJAWY BIAŁEJ ZGNILIZNY NA CEBULI Z UPRAWY OZIMEJ

według 6-stopniowej skali porażenia:

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

Ocena szkodliwości. Największa szkodliwość choroby występuje w okresie zawiązywania zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49). Rośliny porażone zamierają całkowicie, nie wydając plonu handlowego. Głównym źródłem choroby jest zakażona gleba oraz porażony materiał wysadkowy (dymka, ząbki czosnku, wysadki cebuli). Optymalną dla jej rozwoju temperaturą jest 17-21°C. W temperaturze około 5°C i powyżej 25°C następuje zahamowanie procesów chorobowych. W latach suchych i upalnych objawy są niezauważalne, zwłaszcza w uprawie cebuli z siewu.

Terminy zabiegów, progi szkodliwość. Szczególnie groźna choroba na plantacjach cebuli ozimej, uprawianej z siewu jesiennego. Na polach silnie zasiedlonych grzybem zaleca się przerwać uprawę cebuli na okres nawet 8-10 lat. Należy przestrzegać, aby nie zawlec tej choroby na nowe stanowiska z materiałem wysadkowym cebuli lub dymką, a także na narzędziach uprawowych. Efektywną metodą ochrony przed białą zgnilizną jest zaprawianie nasion środkami grzybobójczymi zgodnie z zaleceniami programu ochrony. Żywotność zarodników przetrwalnikowych tego grzyba można znacznie obniżyć w sposób naturalny, poprzez dogłębne stosowanie tzw. „pułapek” – fragmentów lub nieużytecznych nasion cebuli zawierających związki dwusiarczku dipropylu. Związki te stymulują kiełkowanie sklerocjów grzyba i przy braku rośliny żywicielskiej – giną. Korzystna jest także uprawa poplonowa lub przedplonowa roślin kapustowych jak rzepak ozimy lub gorczyca na przyoranie. Na plantacjach należy sadzić zdrową dymkę i cebulę wysadkową, a w razie zagrożenia zaprawiać je na mokro zalecanymi środkami grzybobójczymi, zgodnie z aktualnymi zaleceniami programu ochrony. Odmiany cebuli w typie Wolskiej wykazują tolerancję na białą zgniliznę. Występowaniu choroby zapobiega stosowanie środków z grupy strobiluryn.

Różowa zgnilizna korzeni cebuli

(Korkowatość korzeni cebuli)

Sprawcy: grzyby glebowe: *Pyrenochaeta terrestris* oraz *Fusarium* spp.

Biologia. Choroba glebowa zasiedlająca pospolicie gleby lżejsze w rejonach uprawy cebuli. Poza cebulą, porażane są: czosnek, por i szczypiorek. Źródłem choroby jest zakażona gleba, a na plantacjach cebuli nasiennej i czosnku może to być materiał wysadkowy. Sprawca choroby należy do mało szkodliwych pasożytów okolicznościowych. Porażenie młodych korzeni zdarza się rzadko, natomiast w miarę starzenia się roślin, a także pod wpływem niekorzystnych warunków otoczenia, zwłaszcza wysokiej temperatury gleby, zasolenia, niedoboru składników pokarmowych, wzrasta podatność na chorobę. Optimum termiczne gleby sprzyjające szybkiemu zakażeniu i rozwojowi choroby to 24-26°C. Choroba częściej występuje na glebach zlewnych, o małej zawartości substancji organicznej.

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

Metodyka obserwacji. Pierwsze objawy różowienia cebuli pojawiają się pod koniec czerwca lub na początku lipca, w okresie tworzenia zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49). Obserwacje nasilenia przeprowadzić od



OBJAWY RÓŻOWEJ ZGNILIZNY CEBULI NA KORZENIACH

początku tworzenia zgrubień cebulowych na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia

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

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Szkodliwość choroby jest szczególnie wysoka w latach suchych, ciepłych i na glebach lekkich. Przy silnym porażeniu już w połowie lipca następuje zanikanie korzeni na cebuli i początek zasychania szczypioru. Cebule są małe, niewyrośnięte, źle się przechowują i nie nadają się na wysadki w produkcji nasiennej. Metodą zwalczania tej choroby jest kilkuletnia przerwa w uprawie cebuli, czosnku i pora na tym samym polu. Wskazany jest wcześniejszy wysiew nasion do gleby starannie uprawionej, nawiezionej i zaopatrzonej w odpowiednią ilość materii organicznej. Dzięki temu wzrost i rozwój cebul przypada na okres, gdy temperatura gleby nie jest jeszcze zbyt wysoka.

Należy przestrzegać kilkuletniej przerwy w uprawie cebuli i czosnku i roślin pokrewnych na tym samym polu. Szkodliwość choroby ogranicza nawożenie obornikiem, kompostem lub nawozami zielonymi jesienią w roku poprzedzającym uprawę cebuli. Konieczne jest przedsięwzięcie zaprawianie nasion lub wysadków środkami zgodnie z programem ochrony.

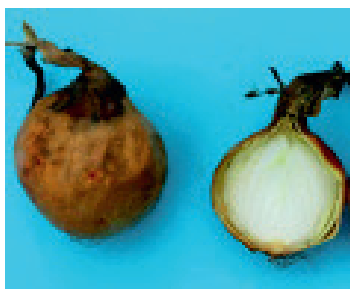
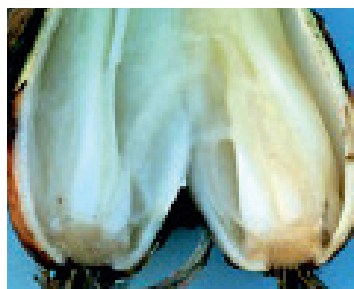
Bakterioza cebuli i czosnku

Rząd: Burkholderiales

Rodzina: Ralstoniaceae

Gatunek: *Burkholderia cepacia* (Palleroni et Holmesex Burkholder i inni)

Burkholderia gladioli pv. *allicola* (Burkholder) i inni



OBJAWY BAKTERIOZ NA CEBULI

Biologia. Bakteriozy cebuli stanowią w ostatnich latach poważne zagrożenie w uprawach cebuli w Polsce i innych krajach uprawiających cebulę. Bakterie wnikają najczęściej przez niezaschniętą szyjkę cebuli, wszelkie zranienia i uszkodzenia mechaniczne, np. po gradobiciu, ulewnych deszczach, okresowym podtopieniem lub zalaniu plantacji, a także poprzez mechaniczne uszkodzenia powstałe podczas prac pielęgnacyjnych oraz zbioru i obcinania szczypioru. Chorobotwórcze bakterie przenoszone są także przez owady. Do infekcji dochodzi w szerokim zakresie temperatury 4-27°C (optymalnie 21-26°C) i w warunkach wysokiej wilgotności powietrza w okresie wegetacji oraz przechowywania (95-100%).

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Praktycznie najbardziej krytycznym okresem zakażenia roślin tymi bakteriami jest przełom lipca i sierpnia, bezpośrednio przed załamywaniem się szczypioru. Występowaniu choroby sprzyjają tzw. grube i niezaschnięte przed zbiorem szyjki cebuli. Do zakażenia bakteryjnego cebuli dochodzi najczęściej w okresie wegetacji cebuli, lecz objawy chorobowe bywają widoczne dopiero w okresie przedzbiorczym i w czasie przechowywania. W zależności od rodzaju bakterii objawy choroby mogą być następujące:

- miękka zgnilizna cebuli od szyjki;
- wodnistość i gnicie pojedynczych łusek wewnętrznych cebul i stopniowe ich zasychanie;
- śluzowata zgnilizna z żółtym zabarwieniem wewnętrznych łusek cebuli.

Pierwsze objawy różowienia cebuli pojawiają się pod koniec czerwca lub na początku lipca w okresie tworzenia zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49).

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia przeprowadzić od końca lipca do okresu zbioru od początku tworzenia zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49) na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia:



PODTOPIENIA PÓŁ PRZYZYNA BAKTERYJNEGO GNICIA CEBULI

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

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Ochrona cebuli i czosnku przed bakteriozą polega głównie na profilaktyce i zwalczaniu interwencyjnym. Zaleca się kilkuletnią przerwę w uprawie cebuli i czosnku na tym samym polu. Należy unikać stanowisk podmokłych i źle zmeliorowanych. Cebula przed zbiorem i obcinaniem szczypioru powinna być dobrze dosuszona. Do długotrwałego przechowywania nie należy przeznaczać cebuli niedojrzałej, niezaschniętej i z grubą szyjką. Nie należy zbyt krótko obcinać szczypioru u nasady cebul. Po zbiorze cebulę dosuszać w możliwie krótkim czasie i w temperaturze nie przekraczającej 30°C. Do przechowywania przeznaczać tylko zdrową, nieuszkodzoną mechanicznie cebulę.

W okresach bezpośredniego zagrożenia cebuli bakteriozami należy opryskiwać plantacje 1-2-krotnie co 7 dni środkami ograniczającymi bakteriozę zgodnie z programem ochrony cebuli. Zabieg ten należy stosować w okresach po gradobiciu lub ulewnych opadach deszczu, w okresie załamywania się szczypioru.

Zgnilizna szyjki cebuli

Rząd: Heliotiales

Rodzina: Sclerotiniaceae

Gatunek: *Botryotinia* spp.

Anamorfa: *Botrytis aclada* (Fresenius),

B. allii (J.C. Walker)

Biologia. Jest to pospolita choroba okresu pozbiorczego cebuli, pora i czosnku. Objawy choroby trudno dostrzec w okresie wzrostu i podczas zbioru. Pierwotnymi źródłami choroby są: gleba ze sklerocjami, zakażone nasiona, zakażony materiał wysadkowy, cebula dymka, ząbki czosnku, resztki pożywnie, w tym głównie cebule pozostawione w polu. Wzmocnieniu rozwojowi choroby sprzyja prze-

dłużenie okresu wegetacji do września i wilgotna pogoda. Rozwojowi choroby sprzyja także wysoka wilgotność i opady deszczu w okresie załamywania się szczypioru i w trakcie dosuszania na polu.

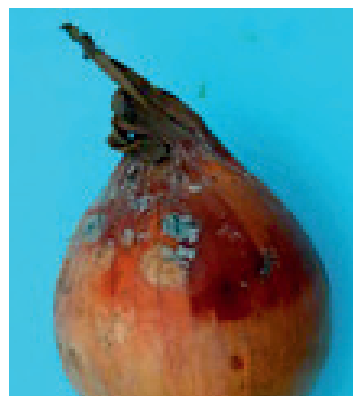
Szczególnie niebezpieczne są opady deszczu w okresie kwitnienia roślin na plantacjach nasiennych. Sprzyja to rozwojowi choroby, w wyniku czego dochodzi do zamierania kwiatostanów, torebek nasiennych z nasionami.

Opis uszkodzeń i szkodliwość. Pierwsze objawy choroby mogą być widoczne już po wschodach cebuli w postaci nikłego zarodnikowania na powierzchni resztek okrywy nasiennej. Następnie od wierzchołka zamiera tkanka liści, a później wierzchołki liści.

W dalszym okresie wegetacji, aż do okresu zbioru, następuje utajona faza rozwoju choroby. Do najgroźniejszej infekcji dochodzi najczęściej pod koniec okresu wegetacji cebuli, czyli od momentu załamywania się szczypioru do czasu zbioru z pola. Drogą infekcji jest najczęściej wierzchołek szyjki oraz uszkodzenia mechaniczne na łuskach zewnętrznych cebuli. W górnej części szyjki tkanka ciemnieje i gnije. Na powierzchni cebuli może wówczas wystąpić obfity szary nalot z czarnymi skupieniami – mikrosklerocjami (forma przetrwalnikowa grzyba).

W okresie przechowywania choroba rozprzestrzenia się szybko, wynikiem czego jest masowe gnicie cebuli podczas przechowywania. Nasiona nie dojrzewają lub mają obniżoną wartość siewną. Zakażone nasiona stanowią pierwotne źródło choroby. Zgniliznie szyjki może towarzyszyć współzależnie gnicie bakteryjne cebul.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia przeprowadzić od końca lipca do okresu zbioru od początku tworzenia zgrubień cebulowych (skala BBCH 45-49)



OBJAWY ZGNILIZNY SZYJKI

na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia:

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

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Cebule porażone w okresie wegetacji stają się źródłem infekcji cebul zdrowych w przechowalni. Trudno określić próg szkodliwości, ponieważ objawy choroby są widoczne w okresie długotrwałego przechowania. Główną metodą walki z chorobą jest eliminowanie wszelkich źródeł pierwotnej infekcji. W tym celu trzeba unikać uprawy warzyw cebulowych po sobie, zwłaszcza w latach o przewlekłych opadach deszczu w okresie wegetacji i podczas zbiorów.

Należy unikać długotrwałego dosuszania cebuli na polu po jej wykopaniu. Wysiewać nasiona o wysokiej wartości siewnej i kompleksowo zaprawione mieszaniną zapraw grzybobójczych.

Cebulę wysadkową i dymkę należy zaprawiać na sucho lub na mokro.

Żółta karłowatość cebuli

Rodzina: Potyviridae

Rodzaj: Potyvirus

Gatunek: *Onion yellow dwarf virus* OYDV

Biologia. Wirus zimuje w cebuli wysadkowej i w dymce i z tych upraw przenoszony jest przez mszyce na inne cebule konsumpcyjne. Wirus atakuje cebulę, czosnek, szalotkę, pory, żonkile, narcyzy i wiele chwastów. Największe szkody wyrządza na cebuli nasiennej i w cebuli z dymki. Rozwojowi patogenu sprzyja nadmierne nawożenie potasem i późny termin siewu nasion. W temperaturze powyżej 25°C objawy chorobowe mogą być utajone.

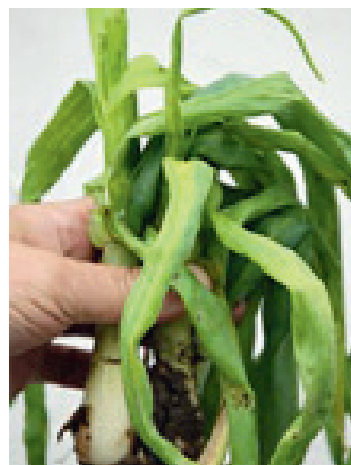
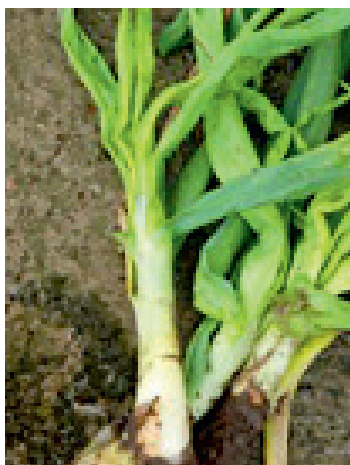
Opis uszkodzeń i szkodliwość. Choroba objawia się w postaci jasnożółtych smug na pędach kwia-

tostanowych oraz u podstawy liści. Pędy kwiatowe są powyginane i skrócone, a kwiatostany zniekształcone i nie wydają nasion. Liście są słabe, spłaszczone, pofałdowane i przewisające. U chorych cebul szyjka nie zasycha, ponieważ rośliny wciąż wytwarzają nowe liście. Choroba może przebiegać bezobjawowo, zwłaszcza podczas niskiej temperatury i w pierwszym roku uprawy. Cebula porażona wirusem w czasie przechowywania ulega łatwo zakażeniu sprawcom szarej pleśni.

Metodyka obserwacji. Obserwacje nasilenia przeprowadzić od początku wybierania liści z cebul wysadkowych pod koniec maja (skala BBCH 51) na próbie 50 roślin lub cebul, według 6-stopniowej skali porażenia:

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

Terminy zabiegów, progi szkodliwości. Cebule wysadkowe na których w pierwszym roku uprawy wystąpiła choroba w dużym nasileniu (ponad 30% roślin z objawami wirozy) nie nadają się do reprodukcji nasion. Należy przestrzegać prawidłowego zmianowania i nie zakładać plantacji cebuli z siewu wiosennego i ozimego w pobliżu plantacji nasiennych i cebuli z dymki (wskazana izolacja przestrzenna minimum 150 m b.). Na plantacjach cebuli nasiennej i uprawianej z dymki należy koniecznie usuwać i palić rośliny z objawami choroby.



OBJAWY ŻÓLTEJ KARŁOWATOŚCI LIŚCI CEBULI

Nieinfekcyjne choroby cebuli

Jednym z pospolitych objawów nieinfekcyjnych chorób na cebuli jest żółknięcie, a następnie zamieranie wierzchołków liści. Przyczyną choroby może być wiele czynników:

Niedobór wapnia w glebie (niski odczyn), niedobór wody w roślinach, a zwłaszcza zmienne warunki wilgotności gleby, gdy po okresie deszczowym i pochmurnym nastąpi nagle upalna pogoda. Deficyt potasu i azotu, występujący zwłaszcza na glebach lekkich po okresach intensywnych opadów deszczu lub obfitego nawadniania.

Zamierająca tkanka liści może być wtórnie porażona przez grzyby z rodzaju *Botrytis* i bakterie gnilne cebuli z rodzaju: *Burkholderia*, *Erwinia* i stać się przyczyną mokrej zgnilizny w okresie przechowywania.

5.2. Niechemiczne metody ograniczania chorób cebuli

5.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Najwięcej chorób występuje w rejonach skoncentrowanej uprawy danego gatunku i bez przestrzegania zasad zmianowania. W takich rejonach nawet najskuteczniejsza ochrona chemiczna może być mało efektywna. Także lokalizowanie plantacji cebuli, zwłaszcza plantacji nasiennych i cebuli uprawianej z dymki w bliskim sąsiedztwie zbiorników wodnych, łąk i pól otoczonych krzewami jest szczególnie niebezpieczne z uwagi na możliwość występowania w takich warunkach mączniaka rzekomego cebuli.

Zmianowanie. Wybór stanowiska, przedplonu i prawidłowe zmianowanie stanowi podstawę integrowanej ochrony cebuli przed chorobami, szkodnikami i chwastami. Cebula ze względów fitosanitarnych nie powinna być uprawiana po sobie ani po innych warzywach cebulowatych jak: czosnek, por, szczypiorek czy siedmiolatka, na tym samym polu częściej niż co 4 lata. Wyjątek stanowi uprawa cebuli na tzw. "nowinie", czyli stanowisku, gdzie nigdy nie uprawiano cebuli, wówczas cebula najlepiej plonuje w drugim roku po sobie. Gleba pod cebulę wymaga odpowiedniego zasiedlenia przez określone mikroorganizmy glebowe. Uprawa cebuli w wieloletniej monokulturze prowadzi do niebezpieczeństwa namnożenia się w glebie groźnych chorób, a zwłaszcza białej zgnilizny, główni cebuli i fuzariozy. Dobrymi przedplonami dla cebuli są rośliny pozostawiające stanowisko wolne od chwastów, nieporażane przez

najgroźniejszego szkodnika cebuli – niszczyka zjadliwego oraz w miarę wcześnie schodzące z pola, tak aby można było starannie przygotować glebę. Jednym z najlepszych jest stanowisko po grochu, fasoli, wyce, peluszcze, ogórkach, kalafiorze. Nie uprawiać cebuli po rzepaku z uwagi na samosiewy trudne do zwalczenia w okresie wiosny.

Wykonywanie uprawek mechanicznych gleby.

Terminowo wykonywane zabiegi agrotechniczne, w tym stosowanie pogłębiaczy do likwidacji podeszwy płuźnej, mają duży wpływ na likwidację zastoisk wodnych na polu i ograniczenie występowania chorób pochodzenia glebowego i gnicia bakteryjnego. Także głęboka orka zapobiega rozwojowi wielu chorób nalistnych i glebowych powodowanych przez patogeniczne grzyby i bakterie. Należy pamiętać, że wszystkie patogeny pochodzenia glebowego mogą być przenoszone na narzędziach uprawowych na sąsiednie pola.

Nawożenie. Właściwe odżywianie roślin ma istotny wpływ na kondycję i zdrowotność cebuli i zwiększa jej potencjał obronny oraz zdolności regeneracyjne. Optymalne nawożenie organiczne i mineralne ogranicza w dużym stopniu występowanie chorób glebowych i nalistnych. Nawożenie obornikiem lub innymi nawozami organicznymi ogranicza występowanie wielu chorób cebuli pochodzenia glebowego powodowanych przez grzyby z rodzaju *Fusarium* i *Pyrenochaeta*, sprawcy korkowatości korzeni cebuli (różowienia korzeni). Zaś zbyt wysokie nawożenie azotem powoduje wybujałość roślin i zwiększa ryzyko porażenia przez np. mączniaki prawdziwe i szarą pleśń.

Zachwaszczenie. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawowi wielu chorób, głównie mączniaka rzekomego i alternariozy cebuli. Utrzymywanie plantacji cebuli wolnych od zachwaszczenia jest jednym z podstawowych zabiegów fitosanitarnych. Typowym przykładem jest wpływ zachwaszczenia na rozwój mączniaka rzekomego na cebuli oraz występowania wciornastków.

5.2.2. Metoda hodowlana

Uprawa odmian odpornych lub mało podatnych jest najlepszą metodą ochrony warzyw przed chorobami pod warunkiem, że dana odmiana spełnia dobre cechy jakościowe i daje dobre plony. W szczególności sposób powinna być traktowana hodowla odpornościowa cebuli na choroby pochodzenia bakteryjnego. Bakteriozy cebuli i innych gatunków roślin warzywnych, należą w ostatnich latach do ważnych gospodarczo chorób, a w związ-

ku z brakiem odpowiednich środków zapobiegawczych i interwencyjnych do ochrony cebuli przed bakteriozami stanowią duże zagrożenia w produkcji towarowej. Trudnością w hodowli odpornościowej jest brak jej stabilności z uwagi na szybką zmienność biologiczną patogenów (powstawanie nowych ras, patotypów). W wielu przypadkach metoda odpornościowa jest jedyną z możliwych w zwalczaniu wielu patogenów np. pochodzenia bakteryjnego i chorób pochodzenia glebowego, gdzie metody chemiczne są bardzo kosztowne i ograniczone.

5.2.3. Metoda biologiczna.

Stosowanie metod biologicznej ochrony jest bardziej efektywne i powszechne w uprawach warzyw pod osłonami, mniej w uprawach polowych. W ochronie integrowanej cebuli należy unikać niszczenia organizmów pożytecznych, występujących na polu, gdyż mogą one ograniczać występowanie niektórych chorób. W ochronie biologicznej cebuli przed niektórymi chorobami, po zakończeniu badań możliwe będzie użycie środków opartych na organizmach: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma spp.*, *Coniothyrium minitans* i *Bacillus subtilis* i innych będących w badaniach. Zastosowanie tych środków opisano w części szczegółowej dotyczącej poszczególnych chorób cebuli. Dotychczasowe wyniki naszych badań wskazują na możliwość efektywnej ochrony z zastosowaniem tych środków, stosowanych samodzielnie i przemienne ze środkami konwencjonalnymi. Oprócz środków biologicznych istnieje także potencjalna możliwość stosowania środków naturalnych, pochodzenia roślinnego, takich jak: ekstrakty roślinne z drzewa herbacianego, z nasion roślin jagodowych oraz różne środki, indukujące naturalną odporność roślin. Przemienne stosowanie środków biologicznych i pochodzenia roślinnego będzie w przyszłości jednym z ważnych i wymaganych ogniw integrowanej ochrony cebuli przed chorobami.

5.3. Zasady stosowania środków ochrony roślin w uprawie cebuli

Środki chroniące cebulę przed chorobami można stosować różnymi metodami:

- **metoda profilaktyczna:** polega na zastosowaniu środka przed pojawieniem się chorób na polu (zaprawianie nasion)
- **metoda interwencyjna:** polega na stosowaniu środków w okresie występowania chorób lub według wskazań urządzeń sygnalizacyjnych.

5.4. Podejmowanie decyzji o wykonaniu zabiegów ochrony

W przypadku ochrony roślin przed chorobami mamy do czynienia z mikroorganizmami, sprawcami chorób, które można identyfikować tylko pod mikroskopem oraz objawami etiologicznymi na roślinie wywołanymi przez te organizmy, stąd prawidłowe diagnozowanie przyczyn chorobowych bywa w praktyce trudne.

Jedną z metod jaką można zastosować w ochronie przed chorobami przy podejmowaniu decyzji o rozpoczęciu ochrony jest możliwość sygnalizacji z zastosowaniem specjalistycznej aparatury. Dotychczas opracowano wiele metod sygnalizacji zagrożeń upraw warzyw przez patogeniczne mikroorganizmy. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii, sprawców chorób pochodzenia infekcyjnego oraz przyczyn zaburzeń fizjologicznych w roślinie. Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych może być ustalany na podstawie sygnalizacji urządzeń działających w oparciu o pomiary temperatury, wilgotności powietrza, czasu zwilżenia liści, czynników niezbędnych do wystąpienia optymalnych warunków do infekcji roślin przez sprawców chorób i wykonania właściwego zabiegu profilaktycznego lub interwencyjnego. Aby doszło do infekcji rośliny niezbędna jest obecność sprawcy choroby. Ustalenie obecności sprawców chorób znajdujących się w powietrzu przy pomocy aparatury wychwytyjącej zarodniki infekcyjne bywa w praktyce utrudnione. Według naszych obserwacji wykrycie obecności zarodników infekcyjnych, najgroźniejszych sprawców chorób, przy zastosowaniu aktualnie dostępnej aparatury pomiarowej jest możliwe dopiero przy dużym ich zagęszczeniu w powietrzu, podczas gdy na danej plantacji mogło już dojść do infekcji i widocznych objawów choroby na roślinach. W praktyce warzywniczej podstawową metodą wykrywania wielu chorób roślin warzywnych musi być częsta i dokładna lustracja plantacji i z umiejętnością poprawnej diagnozy pierwszych symptomów chorób w oparciu o dostępne metodyki zawierające barwne fotografie i opisy morfologiczne chorób. Trafna diagnoza i właściwie wykonane zabiegi ochronne z zachowaniem okresów karencji mogą decydować o uzyskaniu wysokiego i dobrej jakości plonu handlowego, bezpiecznego dla konsumenta.

5.5. Zaprawianie nasion

Nasiona i części wegetatywne roślin są wektorem wielu chorób: zgorzeli siewek, fuzarioz, bakterioz oraz chorób wirusowych. Zdrowe nasiona są podstawową gwarancją zdrowotności roślin w początkowym i dalszym wzroście roślin uprawnych. Przedsięwzięcie zaprawianie nasion jest podstawowym zabiegiem ochronnym w integrowanej ochronie cebuli ze względu na znikome zużywanie środków ochrony na jednostkę powierzchni uprawy. Nasiona cebuli niezależnie od terminu uprawy, przed siewem trzeba zaprawić przeciwko chorobom. Aktualnie wszystkie nasiona cebuli powinny być zaprawione przez producenta nasion odpowiednimi środkami podanymi na opakowaniach i dalsze postępowanie z nimi jest od tego uzależnione. Gdy nasiona nie są zaprawione, należy to uczynić przy pomocy zaprawy nasiennej T 75 DS/WS, zgodnie z zaleceniami programu ochrony warzyw.

5.6. Charakterystyka środków stosowanych w ochronie cebuli przed chorobami.

Metoda integrowanej ochrony cebuli przed chorobami nie wyklucza stosowania fungicydów do zwalczania chorób pochodzenia infekcyjnego. Zalecane w integrowanym systemie ochrony środki powinny spełniać następujące warunki: charakteryzować się niską toksycznością w stosunku do ludzi i zwierząt, szybszą dynamiką rozkładu i nie kumulowaniem się w środowisku, selektywnością w stosunku do owadów pożytecznych oraz bezpieczniejszą formą użytkową. Bardzo ważny jest okres karencji. Krótki okres karencji powinny mieć środki stosowane do zabiegów interwencyjnych w okresie osiągnięcia przez cebulę dojrzałości konsumpcyjnej i zbiorczej. Często ten sam środek posiada różne okresy karencji w stosunku do określonych gatunków warzyw. W uprawie cebuli praktycznie w początkowym okresie wzrostu roślin wystarczającym zabezpieczeniem przed chorobami jest zaprawianie nasion fungicydami. W kompleksowej ochronie cebuli przed chorobami grzybowymi są fungicydy z grupy strobilurin. Zastosowanie 2-3-krotnego zabiegu opryskiwania roślin środkami z tej grupy skutecznie zabezpiecza przed mączniakiem rzekomym, alternariozą, antraknozą i szarą pleśnią (zgnilizną szyjki cebuli).

5.7. Odporność sprawców chorób na fungicydy i metody jej ograniczania

Negatywnym efektem stosowania fungicydów jest uodparnianie się sprawców chorób infekcyjnych cebuli na substancje czynne tych środków. Efektem stosowania środków chemicznych jest wywieranie presji selekcyjnej na zmienność biologiczną sprawców chorób i powstawanie odpornych lub tolerancyjnych nowych ras, patotypów lub szczepów. Proces ten może zachodzić po krótszym lub dłuższym okresie stosowania tych samych substancji czynnych, z tej samej grupy chemicznej lub środków o podobnym mechanizmie działania. Zapobieganie lub znaczne opóźnianie uodparniania się sprawców chorób na środki ochrony roślin wymaga stałej reguły – przemiennego ich stosowania. Zasadą jest stosowanie w kolejnych zabiegach środków z różnych grup chemicznych. W ograniczaniu odporności na fungicydy należy brać pod uwagę następujące czynniki:

- każda populacja patogenów posiada specyficzny mechanizm biologicznej zmienności, powstawania nowych ras, patotypów, szczepów i innych form genetycznie odpornych lub tolerancyjnych,
- większość patogenów pochodzenia bakteryjnego i niektóre pochodzenia grzybowego przechodzą kilka cykli biologicznych w ciągu roku,
- częste zabiegi i stosowanie fungicydów o takim samym mechanizmie działania (brak rotacji) przyspiesza proces uodparniania się sprawców chorób na te środki,
- przemienne stosowanie środków grzybobójczych należących do różnych grup chemicznych, o różnych mechanizmach działania, opóźniają wystąpienie odporności,
- stosowanie mniejszych od zalecanych dawek środka, jeśli nie zapewniają one pełnej skuteczności, zbliżonej do efektów po użyciu pełnej dawki, może przyspieszać wystąpienie odporności.

VI. INTEGROWANA OCHRONA CEBULI PRZED SZKODNIKAMI

6.1. Opis szkodliwych gatunków, profilaktyka i zwalczanie

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

Do fitofagów o największym znaczeniu w uprawie cebuli zalicza się śmietkę cebulaną, wciornastka tytoniowca, wgryzkę szczypiorową, chowacza szczypioraka, miniarki cebulową i porówkę, glebowe szkodniki wielożerne – rolnice i pędraki oraz nicienie.

Śmietka cebulaną (*Delia antiqua*)

Rząd – muchówki (Diptera),

Rodzina – śmietkowate (Anthomyiidae)

Występowanie. W Polsce szkodnik rozprzestrzeniony jest na terenie całego kraju.

Rośliny żywicielskie. Osobniki dorosłe żywią się nektarem kwiatów. Larwy żerują na roślinach uprawnych (głównie cebuli, szalotce i czosnku), ozdobnych i dziko żyjących z rodziny czosnkowatych (*Alliaceae*).

Szkodliwość. Jeden z najważniejszych szkodników upraw cebuli. Stadium szkodliwym są larwy. Największe szkody powodują larwy pierwszego pokolenia, które żerują na wschodach cebuli w okresie maj-czerwiec. Rośliny znajdują się wtedy w fazie 1-3 liści. Uszkodzony szczypior więdnie, żółknie i zasycha; liście można łatwo wyciągnąć z ziemi. Rośliny pozbawione są korzeni, a tkanka gnije od dołu. Larwy drugiego pokolenia pojawiają się od końca lipca do początku września. W konwencjonalnych uprawach ich szkodliwość jest niewiel-

ka – mogą w pewnym stopniu uszkadzać cebule, które mogą gnić podczas przechowywania. Szkodliwość II pokolenia jest natomiast dość duża w cebuli ozimej, która w tym czasie jest w fazie wschodów i może być poważnie uszkadzana przez larwy śmietki.

Morfologia. Muchówka jest popielato szara, długości 6-7 mm, o żółtawych skrzydłach. Na ciele widać czarne szczecinki, szczególnie na tułowiu. Na odwłoku są wyraźne, ciemne, trójkątne plamy. Jaja są białe, długości 1,2 mm, o siateczkowatej powierzchni. Larwy mają długość 10 mm, są walcowate, białawo-żółte i beznogie. Bobówki są koloru ciemnobrunatnego, jajowatego kształtu, o długości 4-7 mm.

Biologia. Śmietka cebulaną ma 2 pokolenia w ciągu roku. Zimują bobówki w glebie na głębokości 10-20 cm. Osobniki dorosłe wylatują w maju. Samice składają jaja na ziemi lub bezpośrednio u podstawy rośliny. Lot poszczególnych muchówek trwa 7-10 dni i w tym czasie każda z samic składa po kilkaset jaj. Samice przywabiane są zapachem uszkodzonych i gnijących roślin. Po 3-8 dniach wylęgają się larwy, które wgryzają się do roślin. 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.

Profilaktyka i zwalczanie. Znaczny wpływ na zmniejszenie liczebności śmietki cebulaną mają metody agrotechniczne. Należy przestrzegać minimum 3-4-letnich przerw w uprawie cebuli i innych warzyw cebulowych na tym samym stanowisku. W miarę możliwości należy zachować izolację przestrzenną od pól, na których w ubiegłym roku uprawiano pory, cebulę, cebulę ozimą. Muchówki są zwabiane przez skupiska kwitnących roślin, nie jest więc wskazane zakładanie plantacji w sąsiedztwie długo kwitnących upraw rzepaku, lucerny, koniczyny lub innych roślin motylkowych, nieużytków, a także drzew i krzewów. Z tego względu nie można również dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji. Po zbiorze powinno się w miarę dokładnie sprzątnąć resztki roślin i wykonać głęboką orkę. Część bobówek jest wówczas wyrzucana na powierzchnię gleby, gdzie jest zjadana m.in. przez ptactwo lub ginie w okresie zimowym pozostając na powierzchni ziemi. Sygnałem do rozpoczęcia zwalczania jest zauważenie dorosłych

muchówek na plantacji (można posłużyć się żółtymi tablicami lepowymi, ale konieczna jest dobra znajomość morfologii szkodnika) lub jaj składanych przez śmietkę na roślinach. Zaleca się wykonanie 1-2 zabiegów w odstępie 7-10 dni środkami zarejestrowanymi do zwalczania śmietki na cebuli.

W okresie załamywania się szczypioru, obok II pokolenia śmietki cebulanki, mogą pojawić się też larwy innych gatunków muchówek, m.in.: śmietki kielkówki (*Delia florilega*) i glebowej (*D. platura*), udnicy brodawkówki (*Eumerus tuberculatus*) i cebulówki (*Eumerus strigatus*) oraz zgniótki (*Fannia* spp.). Muchówki te są najczęściej



**OBJAWY ŻEROWANIA LARW I POKOLENIA
ŚMIETKI CEBULANKI**



**LARWY II POKOLENIA ŚMIETKI CEBULANKI
ŻERUJĄCE W CEBULI**



ŚMIETKA CEBULANKA – OWAD DOROSŁY

przywabiane zapachem gnijących roślin i składają jaja na wcześniej porażonych lub uszkodzonych mechanicznie czy przez inne szkodniki cebulach. Zabiegi ochronne stosuje się analogicznie jak podano w odniesieniu do śmietki cebulanki.

Dymka, szczególnie sadzona w okresie jesiennym oraz cebula ozima mogą być uszkodzane przez błotniskę czosnkówkę (*Suillia lurida*). Muchówka ta, po zimowaniu może nalatywać na uprawy cebuli ozimej i czosnku już od końca marca. Jej białawe, beznożne larwy, długości do 9 mm, żerują wewnątrz dolnej części szczypioru. Zabiegi zwalczania należy wykonać po zaobserwowaniu muchówek lub pierwszych objawów żerowania larw, środkami zarejestrowanymi do zwalczania błotnisk na cebuli.

Wciornastek tytoniowiec (*Thrips tabaci*)

Rząd – wciornastki = przyłżeńce (Thysanoptera),

Rodzina – wciornastkowate (Thripidae)

Występowanie. Gatunek pospolity na terenie całego kraju zarówno w uprawach polowych jak i pod osłonami.

Rośliny żywicielskie. Jest polifagiem, groźnym szkodnikiem ponad 300 gatunków roślin uprawnych i dziko żyjących. Spośród warzyw najczęstsze występowanie wciornastka obserwuje się na cebuli, porze, szczypioru, czosnku oraz warzywach kapustnych.

Szkodliwość. Osobniki dorosłe wciornastka jak i jego aktywne stadia larwalne odżywiają się sokiem komórkowym roślin. W miejscu pobierania soku komórkowego, do uszkodzonych komórek dostaje się powietrze powodując powstawanie drobnych, białosrebrzystych plamek, początkowo usytuowanych wzdłuż nerwów głównych, a później obejmujących całą powierzchnię liścia. Uszkodzone liście bieleją i zasychają.

Morfologia. Osobniki dorosłe to niewielkie owady, długości 0,8-1,2 mm o wydłużonym ciele, 7-członowych czułkach i charakterystycznych, wąskich skrzydłach zaopatrzonych w długą strzępinę. Samice owada są różnie zabarwione – jasnożółte do szaro-brązowych, przy czym jasne formy posiadają znacznie krótsze szczecinki niż ciemne. Larwy są podobne do postaci dorosłych, ale bezskrzydłe, zielonożółte i mniej ruchliwe. Poczwaraki są nieco większe i ciemniejsze od larw, z zaczątkiem skrzydeł.

Biologia. Wciornastki zimują w stadium dorosłego owada, w wierzchniej warstwie ziemi (do głębokości 10 cm), na porach zostawionych w polu na zimowanie, cebuli ozimej, w zeschniętych resztkach roślin, a także na



LARWY WCIORNASTKÓW ŻERUJĄCE NA CEBULI

miedzach, nieużytkach, na plantacjach z roślinami wieloletnimi oraz w przechowalniach i szklarniach.

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

Profilaktyka i zwalczanie. Rozprzestrzenianiu się wciornastków zapobiega zbieranie i niszczenie resztek pożywnych oraz głęboka orka przeprowadzona niezwłocznie po zbiorze roślin. Wciornastki są wielożerne i dobrze rozwijają się również na roślinach dziko rosnących. Stąd też wskazane jest usuwanie chwastów nie tylko na plantacji, ale również w bezpośrednim sąsiedztwie upraw. W miarę możliwości należy unikać sąsiedztwa upraw porów, kapusty czy ogórków, ponieważ należą one do podstawowych roślin żywicielskich wciornastków i mogą stanowić źródło rozprzestrzeniania się szkodnika. Z tej przyczyny należy zachować izolację przestrzenną od upraw porów, cebuli ozimej i upraw szklarniowych. Plantację powinno się lustrować raz w tygodniu, a przy suchej i upalnej pogodzie co 3 dni. Szczególną uwagę należy zwrócić na rośliny znajdujące się na obrzeżach pola, zasiedlane przez wciornastki jako pierwsze. Do śledzenia nalotu wciornastków na plantację można także wykorzystać niebieskie tablice lepowe. Zabiegi należy przeprowadzać po przekroczeniu pro-

gu szkodliwości, który wynosi od 6 do 10 osobników na 1 roślinie w fazie 3-5 liści (przy wykonaniu minimum 3-5 obserwacji, w zależności od powierzchni uprawy). Należy wykonać 2-3 cykle zabiegów. Każdy cykl to 2 zabiegi co 7 dni. Pierwszy cykl zabiegów należy wykonać po stwierdzeniu obecności wciornastków lub uszkodzeń. Drugi cykl – jeśli wciornastki wystąpią ponownie. Trzeci cykl, gdy 50 % szczypioru jest załamana.

Wgryzka szczypiorka

(*Acrolepiopsis* = *Acrolepia assectella*)

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – wgryzkowate (Acrolepiidae)

Występowanie. Występuje pospolicie na terenie całego kraju, nieco liczniej w Polsce centralnej i zachodniej.

Rośliny żywicielskie. Gąsienice żerują na warzywach cebulowych, głównie cebuli, szalotce, porze i czosnku.

Szkodliwość. Na cebuli gąsienice żerują wewnątrz młodych liści. Wgryzają się do tkanki i wyjadają miękisz liści powodując powstawanie podłużnych jasnych smug. Pozostała skórka zasycha i pęka. Na liściach powstają długie, nieregularne dziury, a liście skręcają się. Gąsienice uszkadzając szczypior, przyczyniają się do zahamowania wzrostu, zwłaszcza młodych roślin. Rośliny zaatakowane przez tego szkodnika tracą wartość handlową i są porażane przez patogeny. Dla upraw konwencjonalnych najbardziej szkodliwe jest żerowanie gąsienic II pokolenia, dla upraw cebuli ozimej – III (żerujących we wrześniu).

Morfologia. Motyle osiągają długość 6-8 mm i rozpiętość 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 osiągają długość 10-12 mm, są zielonokremowe, rzadko pokryte ciemnymi brodawkami.



GĄSIENICE WGRYZKI SZCZYPIORKI

Brunatna poczwarka ma 6-8 mm długości i jest otoczona kokonem z delikatnej siateczki.

Biologia. Zimują samice trzeciego pokolenia na porach pozostawionych na polu, na miedzach w sąsiedztwie plantacji, w spękaniach kory drzew, w przechowalniach. Wiosną, gdy średnia temperatura powietrza przekroczy 7°C (czasem już od połowy kwietnia), zaczynają nalatywać na uprawy nasienne porów, cebuli, na uprawy cebuli ozimej. Zasadlają głównie rośliny na brzegach pól. Motyle są aktywne nocą, w dzień kryją się na roślinach żywicielskich 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. Składanie jaj przez samice trzeciego pokolenia następuje w III dekadzie lipca i w sierpniu, a żerowanie gąsienic w sierpniu i wrześniu. Przepoczwarzanie odbywa się na roślinach cebuli.

Profilaktyka i zwalczanie. Po zbiorach należy wykonać głęboką orkę celem zniszczenia gąsienic i poczwarek w resztkach roślinnych. Należy także sprzątać i niszczyć wyschnięte chwasty. Porażonych roślin nie zostawiać w przechowalniach, ponieważ wiosną będą stanowić źródło nalotu szkodnika na nowe uprawy. Zakładając uprawę należy, w miarę możliwości, zachować izolację przestrzenną od nieużytków i upraw cebuli ozimej, a także od upraw porów zostawionych na zimowanie w gruncie. Do monitorowania obecności motyli wgryzki można posłużyć się pułapkami feromonowymi. Pojawienie się samców w pułapkach oraz stwierdzenie pierwszych objawów żerowania gąsienic powinno być sygnałem do rozpoczęcia zwalczania. Samice składają jaja najczęściej na obrzeżu pola, stąd też, przy niewielkim nasileniu szkodnika, zabieg można ograniczyć do

zewnątrznych pasów plantacji. W rejonach licznego występowania szkodnika zaleca się wykonanie 2-3 zabiegów w odstępie co 10-14 dni środkami zarejestrowanymi do zwalczania wgryzki na cebuli.

Szczypior mogą również uszkadzać gąsienice kilku powszechnie występujących polifagicznych gatunków motyli. Są to m.in. gąsienice różnych gatunków piętnówek (*Mamestra* spp., *Polia* spp.). Gąsienice są duże, długości 25-40 mm, barwy od jasnozielonej do zielonobrunatnej. Żerują na szczypiorze i zanieczyszczają rośliny odchodami. Przestrzeganie zasad agrotechnicznych ogranicza liczebność szkodników. Gąsienice są też zwalczane przy okazji prowadzenia ochrony przeciw wgryzce szczypiorce.

Chowacz szczypiorak (*Ceutorhynchus suturalis*)

Rząd – chrząszcze (Coleoptera),

Rodzina – ryjkowcowate (Curculionidae)

Występowanie. Występują powszechnie w całej Polsce.

Rośliny żywicielskie. Dorosłe i larwy żerują na warzywach cebulowych, głównie cebuli, szalotce, porze i czosnku.

Szkodliwość. Szkodliwe są zarówno larwy i owady dorosłe, żerujące na szczypiorze. Przy żerowaniu dorosłych, na szczypiorze widoczne są rzędy drobnych otworów wygryzionych przez chrząszcze. W otwory te samice składają później jaja. Larwy żerują wewnątrz liści, wygryzając miększość. Uszkodzenia są podobne do uszkodzeń powodowanych przez gąsienice wgryzki. Na zewnątrz szczypioru są widoczne wąskie, podłużne, jasne pasemka z nieuszkodzoną z wierzchu skórą. Silnie uszkodzone liście żółkną, a następnie przedwcześnie zasychają. Największe szkody wyrządzają w maju i czerwcu.

Morfologia. Owad dorosły, długości do 3 mm jest koloru czarnego, pokryty szarymi łuskami, z jaśniejszą linią biegnącą środkiem ciała. Jajo owalne, żółte, do 0,5 mm. Larwa jest beznożna, długości do 7 mm, koloru żółtego z brązową głową.

Biologia. Zimują chrząszcze na miedzy, w ściółce, w resztkach roślin pozostawionych na polu, a także pod grudkami ziemi. Na wiosnę, już od końca kwietnia przechodzą na pola, gdzie odżywiają się szczypio-



**OBJAWY ŻEROWANIA WGRYZKI
SZCZYPIORKI**



**PIĘTNÓWKI ŻERUJĄCE
W SZCZYPIORZE**

rem. Na uprawach pojawiają się przed wgryzką szczypiorką. Samice składają jaja w tkankę liści. Larwy żerują wewnątrz szczypioru. Następnie schodzą do ziemi, gdzie w kokonie przepoczwarczają się. Chrząszcze drugiego pokolenia pojawiają się w lipcu i sierpniu. Po krótkim żerowaniu uzupełniającym schodzą na zimowanie.

Profilaktyka i zwalczanie. Po zbiorach należy wykonać głęboką orkę celem zniszczenia chrząszczy zimujących w resztkach roślinnych i glebie. Należy także sprzątać i niszczyć wyschnięte chwasty. Porażonych roślin nie zostawiać w przechowalniach, a odpadki przechowalnicze dokładnie niszczyć, ponieważ wiosną będą stanowić źródło nalotu szkodnika na nowe uprawy. Zakładając uprawę należy, w miarę możliwości zachować izolację przestrzenną od ubiegłorocznych upraw cebuli, upraw cebuli ozimej, a także od upraw porów zostawionych na zimowanie w gruncie.

Jesienią, w pasie położonym wzdłuż przyszłorocznego pola, można sadzić dymkę lub wysiać rząd cebuli ozimej. Chrząszcze gromadzące się wczesną wiosną na wschodzącym szczypiorze można wówczas zwalczać stosując insektycydy, a następnie przyorać.

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 na cebuli, w miarę potrzeby zabieg należy powtórzyć.

Lokalnie, zwłaszcza w rejonach południowej i południowo-wschodniej Polski, na cebuli mogą również pojawić się chrząszcze poskrzypki cebulowej (*Lilioceris merdigera*). Są to ceglastoczerwone chrząszcze wielkości 6-8 mm. Larwy osiągają 8 mm długości, są brązowo-żółte, często pokryte odchodami. Szkodliwe są zarówno owady dorosłe i larwy. Zimują chrząszcze w gruncie,

w sezonie mogą rozwinąć dwa pokolenia. Poza tym szkodliwością i biologią rozwoju są bardzo zbliżone do chowacza szczypioraka. Liczebność szkodnika ogranicza się przestrzegając zasad agrotechnicznych opisanych przy chowaczu. Poskrzypka jest też zwalczana przy okazji prowadzenia ochrony przeciw chowaczowi.

Miniarki (*Agromyzidae*)

Rząd – muchówki (Diptera),

Rodzina – miniarkowate (Agromyzidae)

W uprawach cebuli najczęściej spotykane są: miniarka cebulowa (*Liriomyza cepae*) i miniarka porówka (*Napomyza gymnostoma*).

Występowanie. Szkodniki spotykane na terenie prawie całego kraju; miniarka porówka częściej jest spotykana na terenach południowej i południowo-wschodniej Polski oraz coraz liczniej w województwach centralnych.

Rośliny żywicielskie. Żerują na roślinach cebulowych z rodziny czosnkowatych. Z warzyw atakują pory, cebulę, szczypiorek i czosnek.

Szkodliwość. Samice nakłuwają pokładetkiem liście i wypijają wyptywający sok. W miejscach nakłuć tworzą się białe plamki ułożone w rzędy biegnące wzdłuż liścia. Larwy, które podczas żerowania kierują się w dół roślin, wyzerają wąskie tunele (miny) w tkance liści. Liczne żerowanie prowadzi do zahamowania wzrostu roślin. Uszkodzone rośliny cebuli, zwłaszcza uprawianej na wczesny zbiór ze szczypiorem, mają znacznie obniżoną wartość handlową oraz są atakowane przez bakterie i grzyby powodujące gnicie.

Miniarka cebulowa

Morfologia. Owad dorosły to niewielka muchówka o długości 1,5-2,5 mm. Jej głowa oraz trzyczłonowe czułki są żółte, a tułów czarny z szarym odcieniem.



CHOWACZ SZCZYPORAK



OBJAWY ŻEROWANIA LARW MINIAREK

Odwłok i nogi ma czarne natomiast górną część bioder żółtawą. Jaja są wydłużone, perlowo białe i mają 0,4-0,5 mm. Larwa jest biaława z prześwitującym żółtawo zielonym przewodem pokarmowym. W pełni rozwinięta larwa osiąga długość 5-6 mm. Bobówka żółtawa długości 2,5-3 mm.

Biologia. 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. Naktucia przyjmują postać białych plamek ułożonych w rzędy. W czerwcu samice przekuwają pokładelkiem tkankę liścia i składają do jego wnętrza 1-3 sztuki jaj. Rozwój jaja trwa 4-5 dni. Larwy pojawiają się w czerwcu, wtedy też obserwuje się ich największą liczbę. Żerowanie larwy trwa, zależnie od temperatury 10-15 dni.

Miniarka porówka

Morfologia. Dorosłe osobniki osiągają rozmiary od 3,3-4,2 mm. Samce są najczęściej mniejsze od samic. Owady dorosłe są szare, z żółtą głową i ciemnym odwłokiem, na którego bokach widoczny jest żółty pasek. Jaja są mlecznobiałe, podługne, wielkości 0,5x0,2 mm. Larwy dorastają do 5 mm długości, początkowo są białe, w miarę rozwoju żółkną. Ciemnobrązowa poczwarka, zwana bobówką, ma 3-4 mm.

Biologia. W ciągu roku rozwijają się dwa pokolenia szkodnika. 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 przepoczwarczają się wiosną następnego roku. W zależności od warunków pogodowych, wiosenny wylot muchówek zaczyna się w drugiej lub trzeciej dekadzie kwietnia. Ostatnie samice występują w końcu maja lub na początku czerwca. Muchówki letniego pokolenia pojawiają się od sierpnia i latają do października. Samice składają jaja w liście pora, cebuli i szczypioru. Żerowanie larw trwa do połowy listopada.

Profilaktyka i zwalczanie. Należy przestrzegać minimum 3-4-letnich przerw w uprawie cebuli i innych warzyw cebulowych na tym samym stanowisku. W miarę możliwości należy zachować izolację przestrzenną od pól, na których w ubiegłym roku uprawiano pory, cebulę, cebulę ozimą. Muchówki są zwabiane przez skupiska

kwitnących roślin, nie jest więc wskazane zakładanie plantacji w sąsiedztwie długo kwitnących upraw, nie-użytków, a także drzew i krzewów. Z tego względu nie można dopuszczać do masowego kwitnienia chwastów, szczególnie na obrzeżach plantacji. Po zbiorach, jesienią, pole należy głęboko zaorać, a resztki pożywne, w których mogą znajdować się bobówki, zebrać i zniszczyć. Plantacje położone na otwartej przestrzeni są atakowane w mniejszym stopniu, gdyż muchówki te preferują miejsca osłonięte od wiatru. Porażonych roślin nie zostawiać w przechowalniach, a odpadki przechowalniane dokładnie niszczyć, ponieważ wiosną będą stanowić źródło nalotu szkodnika na nowe uprawy. Przy siewie odmian wczesnych na zbiór ze szczypioru poleca się nakrywanie uprawy agrowłókniną, co zabezpiecza rośliny w okresie nalotu samic i składania jaj.

Rolnice (*Agrotinae*)

Rząd – motyle (Lepidoptera),

Rodzina – sówkowate (Noctuidae)

Występowanie. W Polsce występuje około 50 gatunków. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie i najliczniej występujących zaliczane są:

Rolnica zbożówka (*Agrotis segetum*). Powszechna na terenie całego kraju, ponad 90% uszkodzeń powodowanych jest przez rolnice. Gąsienice są ciemnooliwkowe, z ciemniejszymi liniami wzdłuż ciała. Mają długość 45–50 mm. Najchętniej żerują na zbożach ozimych, ziemniakach i warzywach korzeniowych. Gąsienice po zimowaniu żerują od połowy kwietnia do końca maja. Drugie pokolenie jest sprawcą uszkodzeń w lipcu i sierpniu.

Rolnica czopówka (*Agrotis exclamationis*). Licznie występują na terenach centralnych i wschodnich województw. Gąsienice są brunatnoszare, z jasną linią wzdłuż ciała, długości od 35 do 50 mm. Wyrządzają szkody w zbożach ozimych, ziemniakach, burakach, warzywach korzeniowych i kapustnych przez cały sezon wegetacyjny. Może wystąpić jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica panewka (*Agrotis c-nigrum*). Jest to rolnica występująca w Polsce pospolicie, ale mniej licznie niż rolnica zbożówka. Gąsienice są szaro-zielone lub brązowe, długości do 3,5 cm. Spotyka się je w zbożach i warzywach korzeniowych. Występują dwa pokolenia w ciągu roku.

Rolnica gwoździówka (*Agrotis ypsilon*). Występuje

na terenie całego kraju. Gąsienica jest ciemnozielona, matowa, z rudawą linią od strony grzbietowej, długości do 5 cm. Występuje na kukurydzy, burakach, tytoniu, grochu, marchwi, kapuście. Najliczniej pojawia się w sierpniu. Występuje jedno lub dwa pokolenia w ciągu roku.

Rośliny żywicielskie. Rolnice są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Szkodliwość. Młode gąsienice żerują na nadziemnych częściach roślin, uszkadzając liście lub podcinając wschodzące rośliny, co prowadzi do spotykanego najczęściej wiosną, placowego wypadania roślin. Jedna gąsienica może zniszczyć do kilkunastu roślin. Starsze stadia gąsienic w ciągu dnia kryją się w glebie. Nocą wychodzą na powierzchnię, podgryzają rośliny, które przewracają się. Uszkadzają również podziemne części roślin. Warzywa takie mają mniejszą wartość handlową i nie nadają się do dłuższego przechowywania.

Morfologia. Motyle są średniej wielkości, o rozpiętości skrzydeł 25-45 mm. Skrzydła są jasnobieżowe do szaro-brunatnych z przeważnie dobrze widoczną, charakterystyczną dla tej rodziny, nerkowatą plamką. Gąsienice są walcowate, szare, brunatne lub oliwkowe z poprzeczkami. Ich długość zależy od gatunku i wynosi od 30-60 mm. Charakterystyczną cechą wszystkich rolnic jest zwijanie się gąsienic w "kłębuszek" w czasie spoczynku lub w razie zaniepokojenia. Poczworka jest zamknięta czerwono-brunatna.

Biologia. Zimują w stadium gąsienicy lub poczworki w miejscu żerowania, w ziemi do głębokości 20-30 cm. Zaczynają żerować wczesną wiosną, kiedy temperatura gleby przekracza 10°C, od połowy kwietnia do końca maja. Przepoczwarzają się w glebie.

W końcu maja i w czerwcu wylatują motyle. Są aktywne o zmierzchu i w nocy. Samice składają jaja (do 2000 sztuk) do gleby lub na rośliny. Młode gąsienice żerują na roślinie w dzień, a starsze głównie w nocy, w dzień chowając się pod ziemią. W zależności od warunków klimatycznych mogą rozwinąć 1-2 pokolenia w ciągu roku.

Profilaktyka i zwalczanie. W przypadku rolnic i innych szkodników glebowych podstawową metodą ograniczania ich liczebności jest prawidłowa agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez rolnice to przed założeniem uprawy, wiosną należy wykonać kilka odkrywek glebowych o powierzchni około 1 m² (10-16 szt./ha) na głębokość do 25 cm. Progiem zagrożenia jest obecność 4-6 gąsienic na 1 m². Jeżeli ich liczebność jest większa, należy liczyć się z koniecznością przeprowadzenia zabiegów chemicznych i stratami w plonie. Przy stwierdzeniu dużej liczby gąsienic na danym polu lepiej zaniechać uprawy ce-



GAŚIENICE ROLNIC



ROLNICA



GAŚIENICA ROLNICZY ŻERUJĄCA W CEBULI

buli ze względu na trudności w zwalczaniu rolnic.

Zabiegami ograniczającym liczebność rolnic są uprawki mechaniczne: podorywka wykonana bezpośrednio po zbiorze roślin przedplonowych oraz głęboka orka jesienią. Podczas tych zabiegów znaczna część gąsienic ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki, drapieżne chrząszcze biegaczowate itp. W rejonach, gdzie stwierdzono występowanie rolnic, należy zaorywać nieużytki stwarzające doskonałe warunki do rozmnażania się rolnic. W sezonie wegetacyjnym na plantacjach i w ich pobliżu należy niszczyć kwitnące chwasty będące źródłem pokarmu dla dorosłych motyli.

W przypadku stwierdzenia uszkodzeń na roślinach spowodowanych żerowaniem rolnic należy zastosować opryskiwanie interwencyjne insektycydami zarejestrowanymi do zwalczania rolnic. Ze względu na „placowy” charakter występowania rolnic, pierwszy zabieg można ograniczyć do miejsc, w których stwierdzono uszkodzenia roślin.

Pędraki

Rząd – chrząszcze (Coleoptera),

Rodzina – żukowate (Scarabaeidae)

Są to larwy chrząszczy z rodziny żukowatych, żerujące na podziemnych częściach roślin, będące sprawcami poważnych szkód w uprawach warzywnych.

Występowanie. Występują powszechnie na terenie całego kraju. Do powodujących największe szkody w warzywnictwie należą:

Chrabąszcz majowy (*Melolontha melolontha*) – osiąga długość 20-30 mm, przód ciała czarny, pokrywy skrzydeł brunatne, z białymi trójkątami na bokach odwłoka. Larwy długości do 50 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa 3-5 lat (najczęściej 4).

Guniak czerwcyk (*Amphimallon solstitialis*) – dłu-



PĘDRAK

gości 14-18 mm, jasnobrązowy, pokryty żółtymi włoskami. Larwy do 30 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa 2 lub 3 lata.

Ogrodnica niszczyliska (*Phyllopertha horticola*) – długości 8,5-12 mm, koloru brunatnego metalicznie błyszczącego z głową i przedpleczem w odcieniu niebieskim lub zielonym. Pokrywy skrzydeł brązowe. Ciało pokryte żółtymi włoskami. Larwy długości do 20 mm. Rozwój jednego pokolenia trwa jeden rok.

Rośliny żywicielskie. Pędraki są polifagami, żerującymi na wielu gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących z wielu rodzin botanicznych.

Szkodliwość. Pędraki są wielożerne, uszkadzają podziemne pędy i korzenie. Mogą także niszczyć siewki i młode rośliny. Bardziej żarłoczne są starsze stadia larwalne. Szkodliwe są również dorosłe chrząszcze, które żerują na liściach roślin, wygryzając nieregularne dziury.

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

Biologia. Wychodzące masowo po zimowaniu chrząszcze tworzą tzw. „rójki”. Rójka chrabąszczy ma miejsce w okresie od końca kwietnia do końca maja, a guniaka i ogrodnicy w czerwcu i lipcu. Po 3-6 tygodniach od złożenia jaj wylęgają się pędraki, które najpierw żerują gromadnie, a potem rozchodzą się w glebie. Pędraki żerują na głębokości do 25 cm. Rozwój stadiów larwalnych u chrabąszcza trwa najczęściej 4 lata, u guniaka – 2, a u ogrodnicy 1 rok. Larwy po osiągnięciu stadium L4, pod koniec lata lub jesienią, schodzą na głębokość 30-40 cm, gdzie następuje ich przepoczwarczenie.

Profilaktyka i zwalczanie. Podstawową metodą ograniczania liczebności pędraków jest prawidłowo prowadzona agrotechnika. Jeżeli na okolicznych uprawach stwierdzano wcześniej uszkodzenia powodowane przez pędraki, to przed założeniem uprawy – wiosną, należy wykonać kilka odkrywek glebowych wielkości około 100 x 100 x 25 cm (16 szt./ha) i dokładnie przejrzeć wykopaną glebę. Progiem zagrożenia jest obecność 2-3 pędraków na 1 m². Zabiegami ograniczającym liczebność pędraków są uprawki mechaniczne: podorywka oraz głęboka orka jesienna. Podczas tych zabiegów znaczna część szkodników ginie mechanicznie lub jest zjadana przez ptaki. Kultywatorowanie lub wzruszanie ziemi przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ogranicza liczeb-

ność pędraków w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Bardziej wrażliwe na przesuszenie są pędraki mniejszych gatunków, m.in. ogrodnicy niszczylistki i guniaka czerwczyka, które nie potrafią tak głęboko zagrzebywać się w ziemi jak chrabąszcz majowy (do 80 cm). Można również w płodozmianie uwzględnić gatunki roślin działające odstraszająco lub wręcz szkodliwie na pędraki, jak np. gorczyca lub gryka. Stwierdzono, że jeśli na dokładnie odchwaszczonym polu zasieje się grykę, pędraki nie mając innego pożywienia, będą żywić się jej korzeniami, co prowadzi do podtrucia toksycznymi dla tych szkodników związkami (głównie taninami). Warto jednak wiedzieć, że uprawa gryki nie jest metodą, która powoduje śmiertelność pędraków w bardzo krótkim czasie, ale jej działanie jest długotrwałe i zaburza rozwój owadów. W przypadku zaobserwowania uszkodzeń powodowanych przez pędraki, po stwierdzeniu przekroczenia progu zagrożenia można zastosować zabieg opryskiwania lub podlewania środkami biologicznymi, zawierającymi entomopatogeniczne nicienie z gatunków: *Heterorhabditis bacteriophora*, *Heterorhabditis megidis* i *Steinernema kraussei*. W zależności od liczebności szkodników zaleca się dawkę od 0,5 do 1 mln nicieni/m². Zabieg dobrze jest przeprowadzać na wilgotną glebę i utrzymywać podwyższoną wilgotność przez okres kilku dni, co zwiększa przeżywalność nicieni w glebie i ułatwia im poszukiwanie ofiar.

Niszczyk zjadliwy (*Ditylenchus dipsaci*)

Rząd – węgoriki (Tylenchida),

Rodzina – Anguinidae

Występowanie. Niszczyk spotykany jest na terenie całego kraju, ale jego rozmieszczenie nie jest równomierne. Również w lokalnie opanowanych siedliskach



jego występowanie ma placowy charakter.

Rośliny żywicielskie. Występuje na ponad 400 gatunkach roślin uprawnych i dziko rosnących. Atakuje cebulę, czosnek, groch, bób, bobik, pietruszkę oraz seler.

Szkodliwość. Niszczyk rozwija się przede wszystkim w tkance łodygi, a także w szczypiorze i cebuli. Powoduje rozluźnienie tkanek, co prowadzi do niekształcenia łodygi i liści. Silnie zaatakowane siewki cebuli zamierają przed ukazaniem się nad powierzchnią ziemi. Nieco starsze rośliny są jasno zabarwione i zdeformowane, mają poskręcane liście oraz zgrubiałe podstawy. Takie silnie porażone rośliny zamierają przed fazą drugiego liścia właściwego. Rośliny porażone przez niszczyka karłowacieją, a ich liście pękają u podstawy. Cebule mięknią, gąbczeją, szyjka jest zgrubiała i poskręcana, a piętka popękana i pozbawiona korzeni. Obecność od 5 do 10 osobników na 0,5 dcm³ gleby powoduje istotny spadek plonu.

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

Biologia. Zimują larwy ostatniego stadium rozwojowego w glebie, w resztkach roślinnych, nasionach, wysadkach i dymce. Rozwój niszczyka zjadliwego rozpoczyna się w temperaturze powyżej +4°C, osiągając optimum przy 13-18°C. Poniżej +10°C i powyżej temperatury +36°C czynności życiowe zostają zahamowane. Larwy pierwszego stadium rozwojowego rozwijają się w jajach, natomiast drugiego (tzw. stadium inwazyjne) po wyjściu z jaj wnikają do roślin. W roślinie przemieszczają się wiązkami naczyniowymi ku górnym jej częściom, opanowując także organy generatywne. Samice w ciągu swego życia składają do 500 jaj w tkankę rośliny. Długość życia osobników dorosłych wynosi 45-73 dni. W ciągu roku niszczyk zjadliwy może mieć kilka pokoleń.

Profilaktyka i zwalczanie. Niszczyk zjadliwy przenosi się przede wszystkim z materiałem wysadkowym, a w mniejszym stopniu z nasionami cebuli. Stąd też konieczna jest kontrola jakościowa nasion i wysadków przed ich siewem lub sadzeniem. Porażenie roślin następuje poprzez larwy znajdujące się w ziemi. Na porażonym polu należy przerwać uprawę cebuli i innych roślin żywicielskich na okres 5-8 lat. Większą przerwę stosuje się na glebach cięższych. Na porażonym polu należy unikać uprawiania po sobie następujących gatunków roślin: cebuli, czosnku, selera, pietruszki, bobu, bobiku i ziemniaków, gdyż są to gatunki żywicielskie niszczyka.

Natomiast w płodozmianie dla stanowisk opanowanych przez nicianie należy uwzględnić warzywa dyniowate i kapustowate oraz pomidora, sałatę, marchew, burak, fasolę, groch, kukurydzę i zboża. Trzeba wysiewać wyłącznie nasiona wolne od nicieni, najlepiej pochodzące z plantacji, które były wolne od niszczyka. Cebula zebrana z zainfekowanego pola może być przeznaczona wyłącznie do jesienno-zimowego zbioru (nie wolno jej przechowywać). Niszczyk zjadliwy jest szkodnikiem kwarantannowym, znajdującym się na liście A2 EPPO. Jeżeli zostanie stwierdzony na polu lub w zebranych roślinach, musi być obligatoryjnie zwalczany przy zastosowaniu wszystkich dostępnych metod.

6.2. Pośrednie metody ograniczania szkodników w integrowanej ochronie cebuli

6.2.1. Metoda agrotechniczna

Lokalizacja plantacji. Plantacje cebuli powinny być lokalizowane z zachowaniem izolacji przestrzennej. Należy unikać bezpośredniego sąsiedztwa pól, na których w poprzednim roku były pory czy rosła w polu cebula ozima. Są to miejsca zimowania śmietek, wciornastków, wgryzki szczypiora, chowacza szczypiora czy miniarek, które wychodząc wiosną po diapauzie zimowej będą stanowiły 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 i motyli (śmietki, miniarki, wgryzka, rolnice) składają masowo jaja na pobliskich uprawach będącymi roślinami żywicielskimi dla ich larw. Ponadto wieloletnie plantacje stanowią doskonałe miejsca zimowania i bazy pokarmowej dla szkodników glebowych.

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

nim sąsiedztwie, m.in. wciornastki, chowacze, śmietki.

W zmianowaniu należy uwzględnić następujące czynniki:

- przerwa w uprawie cebuli po sobie i po innych warzywach czosnkowatych jak: czosnek, por, szczypiorek czy siedmiolatka – minimum 4 lata;
- niewskazana jest uprawa cebuli po wieloletnich roślinach bobowatych, ze względu na ryzyko występowania szkodników wielożernych (rolnice, pędraki);
- przy dużej liczbie pędraków i drutowców uwzględnić w płodozmianie gatunki roślin mało atrakcyjne pod względem pokarmowym, jak np. gorczyca, gryka, rzepak, len, groch, fasola;
- dobrymi przedplonami dla cebuli są rośliny pozostawiające stanowisko wolne od chwastów, w miarę wcześnie schodzące z pola, niebędące żywicielami niszczyka zjadliwego, np.: groch, fasola, wyka, peluska, ogórek, kalafior, rzepak;
- należy unikać uprawy cebuli po roślinach, na których niszczyk żeruje np.: koniczyna czerwona, lucerna, bobik, bób, pietruszka, seler, ziemniak, owies.

Uprawa mechaniczna gleby. Bardzo ważne jest terminowe wykonywanie zabiegów agrotechnicznych (m.in. orki, kultywowania, bronowania), co ma ograniczający wpływ na liczebność szkodników. Orka głęboka niszczy znaczny procent pędraków, drutowców, gąsienic rolnic, bobówek śmietek, miniarek i chowaczy. Głębokie przyoranie resztek pożywnych ogranicza liczebność wciornastków, miniarek, wgryzki szczypiora i śmietki cebulanki, które mogą zimować na resztkach cebuli. Płytkie uprawki mechaniczne wykonywane przy słonecznej i suchej pogodzie znacznie ograniczają liczebność pędraków i drutowców w stadium jaja i młodych larw, ponieważ są one wrażliwe na brak wilgoci i giną wyrzucone na powierzchnię gleby. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawowi wielu szkodników, pogarsza, a nawet całkowicie eliminuje korzyści jakie powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmianowanie. Niektóre gatunki chwastów zwłaszcza kwitnące są również roślinami żywicielskimi dla form dorosłych wielu gatunków zoofagów.

Regulowanie terminów siewu, sadzenia i zbiorów. Dobór odpowiedniego terminu siewu roślin sprzyja zmniejszaniu szkód wyrządzanych przez szkodniki we wczesnej fazie rozwojowej 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 się tkanki mechanicznej, co powoduje, że soczysta tkanka jest chętniej atakowana przez szkodniki (np. wciornastki). Nawożenie fosforowe i potasowe sprzyja silnemu rozwojowi tkanki mechanicznej, co utrudnia szkodnikom żerowanie (np. wciornastki).

Zwalczanie chwastów. Zachwaszczenie pól sprzyja pojawom wielu szkodników. Pogarsza, a nawet niweczy to, co powinniśmy uzyskać stosując prawidłowe zmiadowanie, ponieważ chwasty są również roślinami żywicielskimi wielu gatunków szkodników. Zachwaszczone plantacje są silniej atakowane przez śmietkę cebulaną niż plantacje odchwaszczone, a kwitnące chwasty są źródłem nektaru dla osobników dorosłych.

6.2.2. Metoda hodowlana

Dzięki hodowli do produkcji wprowadzane są nowe odmiany cebuli o zwiększonej odporności na patogeny, całkowicie odpornych (odmiany transgeniczne) i tolerancyjnych (obecność organizmów szkodliwych do pewnego poziomu ich liczebności nie wpływa znacząco na ilość uzyskanego plonu). Wybór odpowiedniej odmiany jest tak samo ważnym czynnikiem jak utrzymanie optymalnych warunków uprawowych. Odmiany cebuli wykorzystywane w integrowanej produkcji powinny wykazywać tolerancję na niesprzyjające warunki atmosferyczne, zwłaszcza w początkowym okresie wzrostu. Ważna jest tolerancja na niskie temperatury i okresowe niedobory wody zwłaszcza w początkowej fazie wzrostu.

6.3. Bezpośrednie metody ograniczania szkodników

6.3.1. 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 drutowce, 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 przyszłorocznego 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.

6.3.2. Metoda biotechniczna

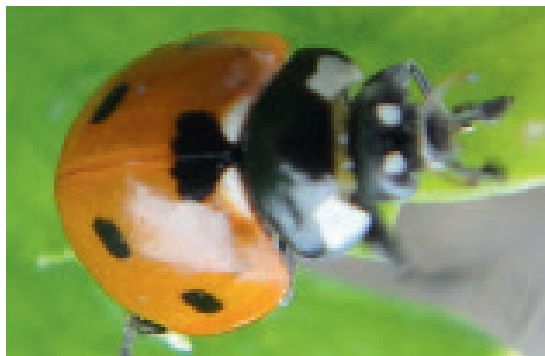
Polega na odstraszaniu, przywabianiu, zniechęcaniu do żerowania i składania jaj lub monitorowaniu szkodników. Wykorzystywane są atraktanty, arestanty (zatrzymują szkodnika w obrębie rośliny) oraz chemiczne informatory owadów: feromony – informatory wewnątrzgatunkowe. Syntetycznie uzyskane związki feromonowe służą do wabienia m.in. rolnic: zbożówki, panewki, czopówki i gwoździówki oraz wgryzki szczypiora. Dyspenser feromonowy umieszcza się w pułapce kominowej lub trójkątnej z lepową podłogą. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje się obecność i liczbę odłowionych owadów. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

6.3.3. Metoda biologiczna

W walce ze szkodnikami ważną rolę odgrywają ich wrogowie naturalni występujący na polu w sezonie wegetacyjnym. W warunkach korzystnych dla ich rozwoju zapobiegają masowemu (gradacyjnemu) występowaniu roślinożernych gatunków na uprawach. Ważną rolę w ograniczaniu liczebności szkodników odgrywiają: pasożytnicze nicienie (*Heterorhabditis heliothidis*, *Hexameris* sp., *Pristionchus uniformis*, *Steinernema feltiae*, *S. glaseri*), grzyby (*Beauveria bassiana*, *B. tenebris*, *Paecilomyces farinosus*, *Penicillium funiculosum*)



PUŁAPKA FEROMONOWA



BIEDRONKA SIEDMIOKROPKA



LARWA BIEDRONKI



ZŁOTOOK POSPOLITY



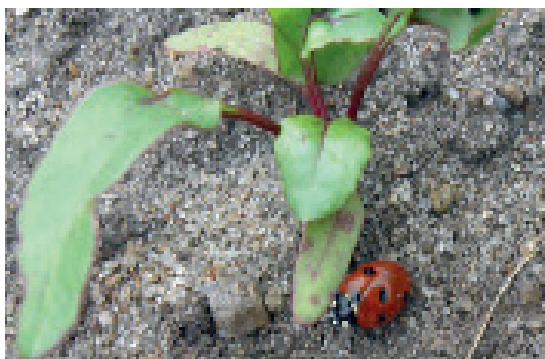
LARWA ZŁOTOOKA



MUMIE – MSZYCE SPASOŻYTOWANE PRZEZ MSZYCARZA



LARWA BZYGA



BIEDRONKA SZUKAJĄCA MSZYC



DRAPIEŻNY CHRZĄSZCZ Z RODZINY BIEGACZOWATYCH

oraz bakterie (*Bacillus thuringiensis* var. *thuringiensis*) i pierwotniaki (*Nosema leptinotarsae*). Na plantacjach największą grupę wrogów naturalnych szkodników stanowią owady. Do najbardziej znanych wrogów szkodników cebuli należą: drapieżne pluskwiaki z rodziny dziubałkowatych (Anthoridae) i tasznikowatych (Miridae) oraz drapieżne larwy sieciarek (złotooki) zjadające jaja, gąsienice, larwy mszyc, wciornastki i inne drobne owady; pasożytnicze błonkówki: kruszynki – pasożytujące na jajach rolnic; mszycarze – zwalczające mszyce; szczyrklina piaszkowa – atakująca gąsienice rolnic. Wśród drapieżców ważną rolę spełniają chrząszcze: biegacze, trzyszcze, kusaki, omomiłki, biedronki zjadające jaja, małe larwy i gąsienice. Należy również pamiętać o ptakach, głównie z rzędu wróblowych (Passeriformes).

6.3.4. Metoda chemiczna

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

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

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

Monitoring szkodników w uprawach cebuli

W uprawie cebuli do monitorowania nalotu szkodników na plantacje są stosowane różne metody. Często są to metody pracochłonne i wymagające posiadania specjalistycznej wiedzy z zakresu biologii owadów. Dotyczy to przede wszystkim metody hodowlanej polegającej na zbieraniu form przetrwalnikowych szkodnika (bobówki, poczwarki) i umieszczeniu ich w izolatorach.

Termin rozpoczęcia zabiegów ochronnych ustalany jest na podstawie wylotu osobników dorosłych. Inną metodą jest okresowe odławianie owadów przy użyciu różnego rodzaju pułapek chwytnych, w których wykorzystuje się zdolność owadów do reagowania na długość fal świetlnych oraz reagowanie na różnego rodzaju zapachy.

Pułapki barwne. Do sygnalizacji śmietki cebulaniki używa się żółtych tablic o rozmiarach 20 x 20 cm.

TABELA 4. PROGNI SZKODLIWOŚCI DLA NAJWAŻNIEJSZYCH GATUNKÓW SZKODNIKÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA CEBULI

GATUNEK SZKODNIKA	PROGI ZAGROŻENIA	TERMIN LUSTRACJI I ZWALCZANIA	SZKODLIWE STADIUM
Śmietka cebulanika	jaja u podstawy 2-3 roślin na 1 m b. rzędu*	okres wschodów	larwa
Wciornastek tytoniowiec	od 6 do 10 osobników na 1 roślinie w fazie 3-5 liści na 1 m b. rzędu*	maj, czerwiec	owad dorosły, larwa
Wgryzka szczypiorka	od 2 do 5 wygryzionych „okienek” w liściu na 10 kolejnych roślinach*	czerwiec	gąsienica
Chowacz szczypiorak			larwa
Niszczczyk zjadliwy	do 10 nicieni na 50 cm ³ gleby Zebranej z 5 miejsc na powierzchni 0,5 ha*	okres wegetacji, płodozmian	dojrzałe osobniki, larwy
Rolnice	6 gąsienic lub uszkodzone rośliny na 1 m ² uprawy**	marzec-wrzesień	larwa
Pędraki	od 2 do 3 pędraków na 1 m ² uprawy do głębokości 20 cm**	marzec-wrzesień	larwa

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

** wykonanie analizy w 2-3 miejscach z widocznymi uszkodzeniami roślin

Powinny być tak umocowane, aby 1/3 tablicy wystawała ponad wierzchołki roślin. Wadą tej pułapki jest równoczesne odławianie innych, licznych gatunków owadów, oraz konieczność identyfikacji odłowionych gatunków.

Pułapki zapachowe. Łatwiejsze w stosowaniu oraz skuteczniejsze w odławianiu szkodników są pułapki, zawierające różne chemiczne substancje wabiące, jak atraktanty, stymulanty czy feromony (wykorzystana jest zdolność owada reagowania na zapach). Najprostszy pułapki zapachowymi są pułapki pokarmowe. Zakopane w ziemi na głębokość 10-15 cm, w odległości co 2 m kawałki ziemniaka lub marchwi skutecznie wabią drutowce, pędraki i rolnice. Pułapki należy kontrolować co 3-4 dni, a gnijące wymieniać na świeże. Świeży obornik koński wabi turkucie, a piwo ślimaki.

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

Obecnie dostępne są pułapki feromonowe do odłowu rolnic – zbożówki, panewki, czopówki, gwoździówki i błyszczki jarzynówki. W ustalonych terminach – najczęściej dwa razy w tygodniu kontroluje i liczy odłowione owady. Z powodu wietrzenia substancji zapachowej dyspenser należy wymieniać średnio co 4-5 tygodni.

Zasady stosowania zoocydów

Wszystkie zabiegi ochrony roślin należy wykonywać w warunkach optymalnych dla ich działania i w taki sposób, aby maksymalnie wykorzystać ich biologiczną aktywność, przy jednoczesnej minimalizacji dawek. Stosując pestycydy należy wybierać sposób wykonania zabiegów jak najbezpieczniejszy dla organizmów pożytecznych, np. ograniczając użycie pestycydów do okresu, gdy rośliny są jeszcze młode, stosując je w formie

zapraw nasiennych lub podlewanie rozsady. Innym sposobem ograniczenia ilości zużywanego środka ochrony roślin jest jego precyzyjne stosowanie, tylko w miejscu występowania szkodnika.

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

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

6.4. Ochrona organizmów pożytecznych i stwarzanie warunków sprzyjających ich rozwojowi

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

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

Wśród zoocydów stosowanych w zwalczaniu szkodników pierwszeństwo mają środki biologiczne i środki

selektywne, czyli takie, które działają na określoną grupę organizmów. W uprawach warzyw zarejestrowane są biopreparaty zawierające patogeny pochodzenia bakteriynego (bakterie zarodnikujące – *Bacillus thuringiensis*, np. przeciwko gąsienicom stosuje się Dipel WG), oraz nicienie – *Steinernema feltiae*.

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

Kierunki działań ochronnych. Introdukcja zoofagów stosowana jest przede wszystkim w uprawach pod osłonami. Na polach uprawnych występują liczne gatunki drapieżnej i pasożytniczej fauny. Z gatunków drapieżnych owadów najliczniej występują m.in. chrząszcze biegaczowatych (Carabidae), kusakowatych (Staphylinidae), biedronkowatych (Coccinellidae) i omomiłkowatych (Cantharididae), z sieciarek - złotooki (*Chrysopa*) oraz pluskwiaki różnoskrzydłe z rodziny tasznikowatych (Capsidae) i żałartkowatych (Nabidae), muchówki z rodziny bzygowatych (Syrphidae), rączycowatych (Tachinidae), muchowatych (Muscidae), pryszczarkowatych (Cecidomyiidae), i łowikowatych (Asylidae), a z pająków *Trombidium* spp. Wśród pasożytniczych gatunków pospolicie występują: błonkówki z rodziny gąsienicznikowatych (Ichneumonidae), męszelkowatych (Braconidae) i błęskotkowatych (Chalcididae). Liczebność bielinków ogranicza baryłkarz bieliniak (*Apanteles glomeratus*), a śmietki kapuścianej – błonkówki oraz drapieżne chrząszcze z rodzaju rydzenic (*Aleochara* spp.). Szereg gatunków roślinożerców m.in. śmietki, chowacze, pchełki, gąsienice. Redukowana jest przez patogeniczne grzyby – owadomorki (Entomophthora).

Zasady ochrony gatunków pożytecznych:

- Stosowanie środków ochrony roślin w oparciu o realne zagrożenie uprawy przez szkodniki, oceniane na podstawie monitoringu ich występowania i nasilenia. Należy unikać insektycydów o szerokim spektrum działania i zastępować je środkami selektywnymi.
- Rezygnacja z zabiegu w przypadku małej liczebności

szkodników, gdy nie zagrażają one wyraźnemu obniżeniu plonów, a występują z nimi liczne gatunki pożyteczne.

- Stosowanie zabiegów brzegowych lub punktowych, jeżeli szkodnik nie występuje na całej plantacji.
- Ograniczanie liczby wjazdów na pole i zmniejszenie mechanicznego uszkodzenia roślin, poprzez stosowanie przebadanych mieszanin środków ochrony roślin i nawozów płynnych.
- Termin zabiegu dobierać tak, aby nie powodować wysokiej śmiertelności owadów pożytecznych.
- Stosowanie zapraw nasiennych, które nie są groźne, ale często eliminują konieczność opryskiwania roślin w początkowym okresie wegetacji.
- Świadomość faktu, że chroniąc zapylacze oraz wrogów naturalnych szkodników, chroni się także inne obecne na polu gatunki pożyteczne.
- Pozostawienie miedz, remizów śródpolnych i innych użytków ekologicznych w krajobrazie rolniczym, gdyż są one miejscem bytowania wielu gatunków owadów pożytecznych.
- Przed opryskiwaniem należy dokładnie zapoznawać się z treścią etykiety dołączonej do każdego środka ochrony roślin oraz przestrzegać informacji w niej zawartych.

6.5. Odporność szkodników na insektycydy i metody jej ograniczania

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

temperatura.

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

Metody umiarkowane to:

- obniżanie dawek insektycydów;
- mniejsza częstotliwość zabiegów;
- nie stosowanie środków persystentnych (długotrwałych)
- unikanie wolno, ale długotrwanie działających form użytkowych
- zwalczanie jednego stadium, przede wszystkim imago;
- nie stosowanie insektycydów na dużych powierzchniach;
- nie zwalczanie mało licznych pokoleń;
- ochrona refugium (miejsca schronienia i zimowania dla wielu gatunków wrogów naturalnych szkodników);
- stosowanie zabiegu tylko po przekroczeniu progu szkodliwości.

Metody umiarkowane są bardzo korzystne dla środowiska, są mniej szkodliwe dla wrogów naturalnych szkodników, ale są bardzo trudne do zaakceptowania przez producentów, gdyż mogą powodować zmniejszenie plonów lub pogorszyć ich jakość.

Metody radykalne to:

- stosowanie wysokich dawek insektycydów w celu zniszczenia odpornych genotypów;
- stosowanie insektycydów w rotacji (przemienne).

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

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

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

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

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

PREWENCJA DLA PSZCZOŁ

– jest to okres jaki musi upłynąć od zabiegu do momentu, kiedy kontakt pszczoły z opryskaną rośliną jest bezpieczny.

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

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

Jeśli istnieje zagrożenie dla uli podczas wykonywa-

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

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

VII. DOBÓR TECHNIK APLIKACJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Efektywność zabiegów chemicznych w uprawach polowych warzyw zależy od użytego środka ochrony roślin, terminu wykonania, doboru i sprawności aparatury użytej do opryskiwania, a także precyzji wykonania zabiegu. Opryskiwana powierzchnia powinna być dokładnie i równomiernie pokryta cieczą użytkową. Środki stosowane doglebowo przedostają się na powierzchnię gleby prawie w całości, a krople cieczy użytkowej dobrze pokrywają jej powierzchnię. Jedynie niewielka ilość cieczy jest znoszona lub podlega parowaniu. Duże straty powstają w przypadku środków stosowanych nalistnie, gdyż na roślinę naniesiona zostaje część cieczy. Niekiedy tylko 3% środka pokrywa powierzchnię rośliny chronionej, pozostała część zostaje na powierzchni gleby. Ilość utraconej cieczy zależy od wielkości opryskiwanych roślin i ich pokroju.

Szczególnie groźne jest znoszenie cieczy użytkowej przez wiatr na sąsiednie plantacje lub jej przenoszenie przez prądy konwekcyjne powietrza, w okresie bezwietrznym, nawet na znaczne odległości. Często dochodzi wtedy do uszkodzeń roślin uprawnych na sąsiednich polach. Coraz większą uwagę zwraca się obecnie na **skażenia miejscowe**, które powstają najczęściej w miejscach przechowywania środków, przygotowywania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy, składowania opakowań oraz w mniejszym stopniu w miejscach nieprawidłowo prze-

prowadzanych zabiegów chemicznych. Wykonywanie zabiegów środkami ochrony roślin wymaga odpowiedniego opryskiwacza i właściwego ustawienia parametrów jego pracy. Szerokość robocza opryskiwacza powinna obejmować swym zasięgiem parzystą liczbę rzędów i zapewniać równomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanego pasa. Nie dostosowanie rozstawy rzędów rośliny uprawnej do szerokości opryskiwacza może spowodować na skrajnych rzędach słabsze pokrycie roślin cieczą użytkową, mniejszą skuteczność działania środka lub przekroczenie wysokości dawki.

Najlepsze pokrycie traktowanej powierzchni uzyskuje się przez wytworzenie drobnych kropli cieczy (opryskiwanie drobnokropliste), jednak przy zmiennym, a zwłaszcza zbyt silnym wietrze może dochodzić do znoszenia cieczy i nierównomiernego jej rozłożenia na glebie lub roślinie. Dlatego też opryskiwanie drobnokropliste należy wykonywać w dni bezwietrzne lub przy małym wietrze. Zastosowanie opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), zapobiega tym niekorzystnym efektom, jak również umożliwia zmniejszenie ilości cieczy zużywanej na hektar (wytwarzają drobne krople), zwiększenie szybkości przejazdu ciągnika. PSP polepsza rozpylenie cieczy i zwiększa jej prędkość po wypływie z rozpylaczy, dzięki czemu przeciwdziała znoszeniu na sąsiednie uprawy. Zabieg opryskiwaczami bez PSP można wykonywać przy sile wiatru do 3 m/s, a z PSP przy wietrze dochodzącym do 8 m/s. Opryskiwacze podlegają okresowym badaniom sprawności i stanu technicznego w Stacjach Kontroli Opryskiwaczy (SKO). Obowiązek taki obejmuje wszystkie opryskiwacze, kontrola powinna być przeprowadzona raz na 5 lat.

7.1. Kalibracja opryskiwacza

W gospodarstwie wykonywane są zabiegi różnymi środkami ochrony roślin, które wymagają odmiennych parametrów roboczych opryskiwania, uwzględniających rodzaj stosowanego środka, opryskiwanego obiektu (roślina lub gleba), warunków atmosferycznych i agrotechnicznych. Ustalanie parametrów opryskiwania w czasie regulacji określane jest jako kalibrowanie opryskiwacza. **Umiejętność kalibracji opryskiwacza ma podstawowe znaczenie dla prawidłowego stosowania środków ochrony roślin.**

Kalibrację opryskiwacza należy obowiązkowo przeprowadzić przed rozpoczęciem sezonu opryskiwań, a także w przypadku wymiany elementów i podzespo-

łów opryskiwacza (np. rozpylacze, manometr, urządzenie sterujące), zmiany rodzaju stosowanych środków (np. z herbicydu na fungicyd), zmiany dawki cieczy użytkowej, oraz ustawienia parametrów pracy opryskiwacza (ciśnienie, wysokość belki polowej), zmianie ciągnika lub opon w kołach napędowych. Wykonywanie zabiegów środkami wymagającymi podobnych parametrów roboczych nie wymaga regulacji opryskiwacza.

Kalibracja opryskiwacza ma za zadanie ustalenie takich parametrów pracy, które zapewnią równomierne pokrycie gleby lub powierzchni roślin cieczą użytkową w czasie zabiegu. W czasie kalibracji należy ustalić typ i wielkość rozpylaczy oraz ciśnienie robocze, uwzględniając przyjętą dawkę cieczy na hektar oraz prędkość roboczą opryskiwania.

Kalibracja opryskiwacza obejmuje wykonanie następujących czynności:

1. Określenie rodzaju planowanego zabiegu (np. nalistny, doglebowy) oraz wybór typu i rozmiaru rozpylaczy oraz wartości ciśnienia roboczego.
2. Ustalenie dawki środka oraz dawki wody na hektar, na podstawie etykiety środka, w zależności od rodzaju opryskiwania (drobnokroplisty, średniokroplisty, grubokroplisty).
3. Ustalenie prędkości przejazdu opryskiwacza na polu, poprzez pomiar czasu przejazdu określonego

odcinka, np. 100 m (dla wybranych biegów ciągnika i obrotów silnika) i obliczenie prędkości według następującego wzoru (dla przejazdu 100 m):

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

gdzie:

V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.

t – czas przejazdu odcinka 100 m w sekundach;

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

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

gdzie:

q – wydatek cieczy z jednego rozpylacza w l minutę

Q – dawka cieczy użytkowej l/ha

V – prędkość jazdy ciągnika w km/godz.,

S – szerokość robocza opryskiwacza w metrach,

n – liczba rozpylaczy na belce polowej.

5. Wybór rozpylacza, którego wydatek cieczy jest najbardziej zbliżony do wyniku uzyskanego w obliczeniach. Wydatek cieczy poszczególnych rozpylaczy przy określonym ciśnieniu podany jest w tabeli 5.
6. Montaż wybranych rozpylaczy na belkę polową,

TABELA 5. WYDATEK CIECZY STANDARDOWYCH ROZPYLACZY PŁASKOSTRUMIENIOWYCH

KOLOR ROZPYLACZA	OZNACZENIE*	WYDATEK CIECZY W L/MIN. PRZY CIŚNIENIU			
		2 BARY	3 BARY	4 BARY	5 BARÓW
Pomarańczowy	01	0,32	0,39	0,45	0,51
Zielony	015	0,48	0,59	0,68	0,76
Żółty	02	0,65	0,80	0,92	1,03
Fioletowy	025	0,81	0,99	1,15	1,28
Niebieski	03	0,97	1,19	1,38	1,53
Czerwony	04	1,30	1,59	1,83	2,05
Brązowy	05	1,61	1,97	2,28	2,55
Szary	06	1,94	2,37	2,74	3,05
Biały	08	2,60	3,20	3,70	4,10
Jasno-niebieski	10	3,27	4,00	4,62	5,16

* Do oznaczania rozpylaczy stosuje się międzynarodowe kody ISO

ŹRÓDŁA DANYCH: INFORMATORY FIRM PRODUKUJĄCYCH ROZPYLACZE

uruchomienie opryskiwacza i sprawdzenie w czasie pracy natężenia wypływu wody z rozpylaczy, przy ustalonym ciśnieniu. Wypływającą ciecz z rozpylaczy zbierać do podstawionych pod każdy rozpylacz zbiorniczków i zmierzyć jej objętość. Różnice między natężeniem wypływu cieczy z poszczególnych rozpylaczy nie mogą przekraczać 5%, a średnia ze wszystkich rozpylaczy powinna być zbliżona do wydatku cieczy z jednego rozpylacza, jaką przyjęto przed kalibrowaniem. W przypadku wyraźnych różnic należy zmienić jeden z parametrów opryskiwania, najczęściej ciśnienie i ponownie wykonać pomiar natężenia wypływu cieczy, przynajmniej z 3 rozpylaczy. Pomiary należy powtarzać do czasu uzyskania założonego wypływu cieczy.

Międzynarodowa norma ISO określa standardowe, ujednolicone oznakowanie wydatku rozpylaczy, poprzez stosowanie różnych kolorów i kodów cyfrowych (tab. 5), dzięki czemu można łatwo określić wydatek jednostkowy rozpylacza (intensywność wypływu cieczy w jednostce czasu, przy tym samym ciśnieniu roboczym). Intensywność wypływu cieczy opisana jest cyframi: 015; 02; 03; 04; 05 itd. Przy wymianie rozpylaczy należy zawsze zakładać ten sam numer i kolor rozpylacza, gdyż jest to podstawowy warunek poprawnego dawkowania cieczy na hektar. Rozpylacze różnych producentów mają również swoje oznaczenia np.: Albus – Axi 110 02; HARDI – F 110 02; Lechler – LU 02; Lurmark VP 02; TeeJet – XR 110 02 VS.

Sprawny opryskiwacz, wyposażony w precyzyjne rozpylacze o znanym wydatku cieczy użytkowej, gwarantuje zastosowanie właściwej dawki środka ochrony roślin i uzyskanie odpowiedniej skuteczności biologicznej. Z rodzajem rozpylaczy wiąże się też zalecana wielkość kropli cieczy użytkowej. Do stosowania fungicydów i zoocydów zaleca się najczęściej opryskiwanie drobnokropliste (ponad 10% kropeł o średnicy poniżej 100 µ) lub średniokropliste (5-10% kropeł o średnicy poniżej 100µ), dla herbicydów doglebowych – średniokropliste i grubokropliste (mniej niż 5% kropeł o średnicy poniżej 100 µ), a dla nalistnych – średniokropliste.

7.2. Przygotowywanie cieczy użytkowej środków ochrony roślin

Ciecz użytkową środków ochrony roślin należy przygotować bezpośrednio przed zabiegiem. Można to robić bez-

pośrednio na polu lub na terenie gospodarstwa, na podłożu nieprzepuszczalnym, uniemożliwiającym skażenie środowiska, w przypadku rozlania cieczy czy rozsypania środka. Do przygotowania cieczy użytkowej, napełniania opryskiwacza i jego mycia po zabiegu, można wykorzystać stanowisko typu biobed, z aktywnym biologicznie podłożem, w którym następuje biodegradacja środków ochrony roślin.

Przed zabiegiem należy przygotować taką ilość cieczy użytkowej, jaka jest niezbędna do opryskiwania plantacji. Należy dokładnie ustalić potrzebną ilość środka, odmierzyć ją i wlać do zbiornika opryskiwacza, częściowo napełnionego wodą (z włączonym mieszadłem), uzupełnić wodą do potrzebnej ilości i dokładnie wymieszać, a opróżnione opakowanie przepłukać wodą i popłuczyny wlać do zbiornika opryskiwacza z cieczą użytkową.

W przypadku przerw w opryskiwaniu, przed ponownym przystąpieniem do pracy, ciecz użytkową należy dokładnie wymieszać w zbiorniku opryskiwacza. Ciecz użytkowa nie powinna być przetrzymywana w zbiornikach opryskiwacza, gdyż mogą wytrącić się poszczególne składniki lub powstać związki szkodliwe dla rośliny.

Stosując mieszaniny środków w formie płynnej do zbiornika opryskiwacza należy wlać odmierzoną ilość jednego środka, wymieszać przy pomocy mieszadła, następnie wlać odmierzoną ilość drugiego środka i uzupełnić zbiornik wodą, dokładnie mieszając. W przypadku stosowania mieszaniny herbicydu w formie płynnej z herbicydem w formie stałej (proszek, granulaty), do zbiornika opryskiwacza należy wlać środek w formie płynnej, wymieszać przy pomocy mieszadła, a następnie wlać zawiesinę środka w formie stałej, sporządzoną w oddzielnym naczyniu, zgodnie z instrukcją stosowania, a następnie zbiornik uzupełnić wodą do potrzebnej ilości, ciągle mieszając. Stosując mieszaniny środków w formie proszków czy granulatów, każdy z nich należy rozmieszać w oddzielnym naczyniu i wlewać kolejno do zbiornika, przy włączonym mieszadle.

Ilość środka jaką należy wlać do zbiornika opryskiwacza można obliczyć według wzoru:

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

gdzie:

P – ilość środka jaka ma być dodana do wody w opryskiwacz,

G – dawka środka na hektar

C – objętość cieczy w zbiorniku,

Q – dawka cieczy na hektar (l/ha)

Dawki cieczy użytkowej. Dawki cieczy użytkowej na hektar należy dobierać w zależności od stosowanych środków, rodzaju opryskiwacza, zwalczanego agrofagu, terminu zabiegu.

W etykietach środków podane są szczegółowe zalecenia stosowania, zwłaszcza wysokości dawki i wielkości kropli. Zakresy dawek cieczy użytkowej dla opryskiwaczy konwencjonalnych i z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), różnią się dla poszczególnych grup środków. Najczęściej zalecana obecnie ilość cieczy użytkowej dla herbicydów doglebowych wynosi 200-300 l/ha dla opryskiwaczy konwencjonalnych i 100-150 l/ha dla opryskiwaczy z pomocniczym strumieniem powietrza (PSP), a dla herbicydów nalistnych odpowiednio 150-250 l/ha i 75-150 l/ha. Do opryskiwania fungycydami i zoocydami roślin nie zakrywających międzyrzędzi, zaleca się dla opryskiwaczy konwencjonalnych 200-400 l/ha cieczy, a z PSP – 100-150 l/ha, natomiast w późniejszych okresie, gdy rośliny są silniej rozrośnięte, odpowiednio 400-600 i 100-200 l/ha.

7.3. Technika i warunki opryskiwania w uprawach polowych warzyw

Opryskiwanie zaleca się wykonywać w warunkach sprzyjających wysokiej skuteczności działania stosowanych środków, w zalecanej temperaturze, odpowiedniej wilgotności gleby i prędkości wiatru. Fungicydy i zoocydy można stosować przy użyciu rozpylaczy wirowych, natomiast herbicydy stosuje się opryskiwaczami wyposażonymi w standardowe belki polowe z niskociśnieniowymi lub średnociśnieniowymi rozpylaczami płaskostrumieniowymi. Nie należy używać rozpylaczy wirowych, gdyż nie zapewniają one równomiernego rozkładu cieczy użytkowej na opryskiwanej powierzchni, co może wpływać na skuteczność działania stosowanych środków.

Belka polowa opryskiwacza powinna być prowadzona na jednakowej wysokości nad opryskiwaną powierzchnią (gleba lub roślina), w zależności od kąta rozpylania rozpylacza. Niektóre opryskiwacze wyposażone są w stabilizatory belki polowej, które zapewniają jej utrzymanie w poziomie, nawet na niewyrównanej powierzchni pola. Zwykle jednak opryskiwacze, zwłaszcza te mniejsze, nie mają stabilizatorów i wówczas należy zadbać o dokładne wyrównanie pola i nie pozostawiać bruzd, aby ograniczyć wahania belki polowej.

Zabieg należy wykonywać ze stałą prędkością jazdy. Zmiana prędkości w czasie zabiegu powoduje zmianę

dawki środka na hektar. Zbyt duża prędkość przejazdu opryskiwacza może spowodować nierównomierne pokrycie cieczą użytkową opryskiwanej powierzchni i zwiększyć jej znoszenie. Do ograniczenia znoszenia cieczy użytkowej można wykorzystać rozpylacze przeciwnoszeniowe (antydryftowe). Dla opryskiwaczy bez pomocniczego strumienia powietrza optymalna prędkość robocza powinna mieścić się w przedziale 4-7 km/godz. Przy większej prędkości następują zawirowania rozpylonej cieczy i pojawiają się różnice w rozkładzie środka na powierzchni uprawy. Opryskiwacz z rękawem i pomocniczym strumieniem powietrza może poruszać się z prędkością do 12 km/godz, przy czym jako optymalny zakres przyjmuje się 8-12 km/godz.

Aby zapobiec nakładaniu się cieczy na uwrociach, opryskiwacz powinien być wyłączony podczas zawracania, a pasy na końcach pola należy opryskiwać po wykonaniu zabiegu wzdłuż pola. Pozostawienie nie opryskanej części pola lub opryskanie części pola z większą prędkością daje możliwość rozproszczenia na niej cieczy użytkowej, pozostałej po zabiegu oraz popłuczyn, które należy wlać do zbiornika opryskiwacza i wypryskać na pozostawionej, nieopryskiwanej powierzchni pola.

Zastosowanie środków ochrony roślin, głównie herbicydów, może czasami spowodować wystąpienie uszkodzeń na roślinie chronionej. Uszkodzenia te mogą powstać w wyniku niewłaściwego doboru środka i jego dawki, zbyt wczesnego wykonania zabiegu, niekorzystnych warunków atmosferycznych, a także niewłaściwej techniki wykonania zabiegu, do której można zaliczyć: zastosowanie nieodpowiedniej aparatury, zanieczyszczony opryskiwacz, złe wymieszanie cieczy w zbiorniku, nierównomierne dawkowanie cieczy, niewłaściwa kalibracja, zły dobór rozpylaczy i parametrów opryskiwania (np. ciśnienie robocze). Zabiegi środkami ochrony roślin powinny przeprowadzać tylko osoby przeszkolone przez jednostki organizacyjne upoważnione przez Wojewódzkiego Inspektora Ochrony Roślin i Nasiennictwa.

7.4. Warunki bezpiecznego stosowania środków ochrony roślin i postępowanie po wykonaniu zabiegu

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

powodniej temperaturze, najlepiej wieczorem lub rano, jeśli nie ma rosy. Przekroczenie zakresu temperatur może spowodować zmniejszenie skuteczności owadobójczej niektórych insektycydów czy uszkodzenia rośliny uprawnej przez herbicydy. Zabiegi środkami ochrony roślin należy wykonywać w odpowiedniej odzieży ochronnej, rękawicach ochronnych i okularach. Podczas zabiegu nie wolno jeść, pić ani palić tytoniu. Należy unikać zanieczyszczenia skóry i oczu i nie wdychać rozpylonej cieczy użytkowej. W razie pożknięcia środka należy niezwłocznie zasięgnąć porady lekarza, a dla identyfikacji wchłoniętej substancji pokazać opakowanie lub etykietę środka. W etykiecie środka podane są adresy ośrodków toksykologicznych, do których należy się zwrócić, jeśli wymagana jest specjalistyczna pomoc medyczna.

Po zakończeniu opryskiwania zawsze pozostają pewne ilości cieczy użytkowej w zbiorniku, pompie i innych elementach opryskiwacza. Resztki te należy rozcieńczyć wodą i wypryskać na powierzchni poprzednio opryskiwanej pełną dawką lub na nie opryskiwanym pasie pola, pozostawionym do pozbycia się resztek cieczy. Niedopuszczalne jest wylewanie pozostałej po zabiegu cieczy na glebę, czy do systemu ściekowo-kanalizacyjnego oraz wylewanie w jakimkolwiek innym miejscu uniemożliwiającym jej zebranie.

Opryskiwacz po zabiegu powinien być dokładnie umyty, zwłaszcza przed jego użyciem w innych roślinach lub przed zabiegami innymi środkami. Do mycia najlepiej stosować specjalne środki, produkowane na bazie fosforanów lub podchlorynu sodowego. Wodę użytą do mycia aparatury należy wypryskać na powierzchni uprzednio traktowanej, lub na pozostawionym nieopryskiwanym pasie, stosując środki ochrony osobistej takie jak przy opryskiwaniu. Jednak najlepszym sposobem zużycia resztek cieczy jest ich wylewanie na stanowisku typu biobed, które może służyć też do napełniania opryskiwacza, przygotowania cieczy użytkowej i mycia opryskiwaczy. Stanowisko biobed to odpowiednio przygotowane miejsce, z aktywnym biologicznie podłożem, z którego resztki cieczy czy środków nie przedostają się do środowiska. Stanowisko takie można wykonać w gospodarstwie lub w wybranym miejscu dla kilku lub kilkunastu gospodarstw. Stanowisko takie jest najlepszym dla środowiska miejscem biodegradacji pestycydów.

Niezużyte środki ochrony roślin i opakowania należy traktować jako odpad niebezpieczny. Opróżnione opakowania po środkach należy zwrócić sprzedawcy,

u którego został zakupiony środek. Zabrania się spalania opakowań po środkach we własnym zakresie, wykorzystywania opróżnionych opakowań po środkach do innych celów, w tym także do traktowania ich jako surowce wtórne. Przeteterminowane środki wraz z opakowaniami należy poddać utylizacji przez specjalistyczne firmy, które mają odpowiednio przygotowane spalarnie odpadów niebezpiecznych lub dostarczają środki do takich spalarni.

VIII. PRZECHOWYWANIE ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Środki ochrony roślin należy przechowywać w takich warunkach, aby utrzymać ich odpowiednią jakość, nie dopuścić do skażenia miejscowego ani do narażenia użytkownika i innych osób, zwłaszcza dzieci, na bezpośredni kontakt ze środkiem lub inne zagrożenia. Do zapewnienia właściwych warunków przechowywania środków chemicznych konieczne są odpowiednie pomieszczenia, spełniające określone wymagania, a także ustalony tryb postępowania w zakresie sposobu rozładunku środków, przygotowywania cieczy użytkowych, napełniania zbiornika opryskiwacza, postępowania po wykonaniu zabiegu. Warunki przechowywania środków ochrony roślin określa rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dnia 24 czerwca 2002 r. *w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych* (Dz. U. Nr 99, poz. 896).

Środki należy przechowywać w magazynie, który powinien być dobrze zabezpieczony, zamykany na kłódkę i wewnętrzny zamek w drzwiach oraz oznakowany tablicą ostrzegawczą MAGAZYN ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN. Powinien być wyposażony w regały z półkami do ustawiania środków, umywalkę z wodą, zawieszoną instrukcję BHP.

W magazynie powinien znajdować się sprzęt do otwierania paczek lub przesyłek, odzież ochronna (rękawice, fartuch i okulary ochronne), notatnik do zapisywania uwag. Pomieszczenie magazynowe powinno być ogrzewane, a utrzymywana w nim temperatura nie mniejsza niż 10°C. Magazyn musi mieć też zamontowany wymuszony (aktywny) system wentylacji, włączany na czas przebywania użytkownika w magazynie.

Zabezpieczenie przeciwpożarowe magazynu środków ochrony roślin i pomieszczeń, w których wykonuje się prace ze środkami, stanowią gaśnice przeciwpożarowe, okresowo kontrolowane i poddawane legalizacji.

Środki ochrony roślin lub inne substancje chemiczne, powinny być przyjmowane do magazynu i przechowywane w oryginalnych, szczelnie zamkniętych opakowaniach. Wyładunek środków dokonuje się w taki sposób, aby nie uszkodzić opakowania i nie zanieczyścić magazynu lub terenu wokół magazynu. Powinna być prowadzona ewidencja środków, np. na podstawie karty magazynowej, dokumentująca przychody i rozchody środków. Ilość środka pobranego do sporządzania cieczy użytkowych zapisywana jest w karcie magazynowej jak również w karcie opryskiwania. Otwarte opakowania ze środkami ochrony roślin powinny być odpowiednio zabezpieczane, po pobraniu środka.

Przeterminowane środki ochrony roślin, które nie zostały wykorzystane w okresie ważności środka, muszą być odpowiednio zabezpieczone (np. płyny zabezpieczone nakrętką i dodatkowo owinięte folią, proszki i granulaty zaklejane taśmą) i umieszczane w metalowych szafach lub pojemnikach drewnianych czy kartonach papierowych, które są ustawiane w wydzielonym dla tych środków i odpowiednio oznaczonym sektorze

magazynu. Środki te powinny być okresowo przekazywane firmie zajmującej się przewożeniem substancji chemicznych do utylizacji. Należy systematycznie sprawdzać ważność środków.

Duży problem stanowią w ostatnich latach **środki podrobione**, a także nielegalny import równoległy, który często służy do przewozu podrobionych środków. Stosowanie takich środków naraża producenta na straty, może być przyczyną uszkodzenia roślin uprawnych, obniżenia ich skuteczności lub braku działania, a także zanieczyszczenia środowiska. Aby ustrzec się przed takimi produktami należy: – środki kupować w sprawdzonych punktach sprzedaży; – żądać dowodu zakupu; – sprawdzać opakowanie i etykietę produktu (etykieta musi być w języku polskim i trwale przytwierdzona do opakowania); – unikać specjalnych ofert cenowych.

IX. EWIDENCJA ZABIEGÓW ŚRODKAMI OCHRONY ROŚLIN I ORGANIZMÓW SZKODLIWYCH

Właściciele i użytkownicy gruntów zobowiązani są do prowadzenia ewidencji wykonywanych zabiegów środkami ochrony roślin, niezależnie od tego czy zabiegi

TABELA 6. PRZYKŁADOWA TABELA DO PROWADZENIA EWIDENCJI ŚRODKÓW OCHRONY ROŚLIN

Lp.	Termin wykonania zabiegu	Nazwa uprawianej rośliny (odmiana)	Powierzchnia uprawy w gospodarstwie	Wielkość powierzchni, na której wykonano zabieg [ha]	Numer pola	Zastosowany środek ochrony roślin			Przyczyna zastosowania środka ochrony roślin (z podaniem nazwy choroby, szkodnika lub chwastu)	Uwagi			Inne
						Nazwa handlowa	Nazwa substancji czynnej	Dawka [l/ha], [kg/ha] lub stężenie [%]		Faza rozwojowa uprawianej rośliny	Warunki pogodowe podczas zabiegu	Skuteczność zabiegu	
1													
2													
3													

wykonują sami, czy wykonuje je uprawniona jednostka, rozumiana jako użytkownik profesjonalny pestycydów. Wymagania te wynikają z art. 67 ust. 1 rozporządzenia Parlamentu Europejskiego i Rady (WE) nr 1107/2009 z dnia 21 października 2009 r. (Dz. U. L 309 z 24.11.2009, str. 1). Ewidencji podlegają wszystkie zabiegi ochrony roślin wykonywane w gospodarstwie, które muszą być zapisywane w notatniku integrowanej ochrony. Ewidencjonowanie obejmuje takie informacje jak: data zabiegu, nazwa uprawianej rośliny i jej faza rozwojowa, powierzchnia na jakiej wykonano zabieg, nazwa zastosowanego środka (handlowa i substancji czynnej), termin stosowania, dawka środka i ilość wody użytej do opryskiwania, przyczynę zastosowania środka ochrony roślin (zwalczany organizm szkodliwy), warunki pogodowe w czasie zabiegu i in. Przykładowa tabela do prowadzenia ewidencji zabiegów środkami ochrony roślin przedstawiona jest w tabeli 6.

Dokumentacja dotycząca zabiegów środkami ochrony roślin musi być przechowywana przez okres co najmniej 3 lat i musi być udostępniana jednostkom kontrolującym, które dokonują m.in. przeglądu plantacji, maszyn, urządzeń, pomieszczeń i środków ochrony, wykorzystywanych w integrowanej ochronie, a także sprawdzają prawidłowość prowadzonej przez producenta dokumentacji i ewidencji dotyczącej ochrony danego gatunku warzyw przed patogenami. Dokumentacja prowadzona w gospodarstwie stanowi też źródło informacji, które może służyć rolnikowi w kolejnych latach i ułatwiać prowadzenie ochrony przed agrofagami. Przydatne dla rolnika mogą być też rozszerzone informacje na temat substancji czynnej stosowanych środków, ich sposobu i mechanizmu działania.

Oprócz zapisywania zabiegów środkami ochrony roślin, rolnik powinien też gromadzić informacje dotyczące występowania organizmów szkodliwych, ich nasilenia i terminu pojawu w poszczególnych latach oraz przebiegu warunków atmosferycznych. Zbieranie i zapisywanie takich informacji wymaga znajomości agrofagów lub powodowanych przez nie objawów.

X. FAZY ROZWOJOWE ROŚLIN CEBULI W SKALI BBCH

Określanie faz rozwojowych roślin uprawnych i chwastów w formie opisowej często jest mało precyzyjne i stanowi utrudnienie przy dokonywaniu dokładnych opisów roślin czy np. podawaniu precyzyjnych zaleceń stosowania środków ochrony roślin, w ściśle określonym terminie. W końcu lat 90. XX wieku opracowano uniwersalną skalę BBCH, w której kody liczbowe przypisano poszczególnym etapom wzrostu i rozwoju rośliny. Skala BBCH jest skalą dziesiętną, w której cały okres rozwoju rośliny w okresie wegetacyjnym został podzielony na dziesięć głównych, wyraźnie różniących się faz rozwojowych i podrzędne fazy rozwojowe. Główne fazy wzrostu i rozwoju opisano stosując numerację od 0 do 9. Kody te są takie same dla każdego gatunku rośliny uprawnej, a w przypadku braku występowania określonej fazy, są pomijane. Skala dziesiętna BBCH oparta jest w dużym stopniu na skali Zadoks'a, która została opracowana dla zbóż. Obecnie Skala BBCH jest najbardziej popularną skalą opisującą rozwój roślin. Aby dokładnie wyznaczyć termin zabiegu lub datę wykonania oceny czy pomiarów należy podać numer głównej i numer podrzędnej fazy rozwojowej, np. 09. Do określenia kilku faz rozwojowych w ramach tej samej fazy głównej, można je zapisać używając znaku [-], np. BBCH 12-14, a do określenia faz zaliczanych do dwóch faz głównych należy je zapisać ze znakiem [/], np. BBCH 09/10.

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

Klucz do określenia wybranych faz rozwojowych cebuli

KOD OPIS

Główna faza rozwojowa 0: Kiełkowanie

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

Główna faza rozwojowa 1: Rozwój liści (główny pęd)

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

Główna faza rozwojowa 4: Rozwój części roślin przeznaczonych do zbioru

- | | | |
|----|-----|--|
| 41 | 401 | Podstawa liści grubieje lub rozszerza się |
| 43 | 403 | Cebula osiąga 30% typowej średnicy |
| 45 | 405 | Cebula osiąga 50% typowej średnicy |
| 47 | 407 | Początek powstawania pędu generatywnego (kwiatowego);
10% liści rośliny położy się ³ . |
| 48 | 408 | 50% liści rośliny zgina się ³ |
| 49 | 409 | Liście zamierają, szczyt cebuli usycha; przejście w stan spoczynku,
okres zbioru ³ |

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

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

Główna faza rozwojowa 6: Kwitnienie

- | | | |
|----|-----|---|
| 60 | 600 | Otwarte pierwsze kwiaty (sporadycznie) |
| 61 | 601 | Początek fazy kwitnienia, 10% kwiatów otwartych |
| 62 | 602 | 20% kwiatów otwartych |

63	603	30% kwiatów otwartych
64	604	40% kwiatów otwartych
65	605	Pełnia fazy kwitnienia, 50 % kwiatów otwartych
67	607	Końcowa faza kwitnienia, większość płatków opadła i zaschła
69	609	Koniec fazy kwitnienia

Główna faza rozwojowa 7: Rozwój owoców

71	701	Powstają pierwsze torebki
72	702	Wytworzonych 20% torebek
73	703	Wytworzonych 30% torebek
74	704	Wytworzonych 40% torebek
75	705	Wytworzonych 50% torebek
76	706	Wytworzonych 60% torebek
77	707	Wytworzonych 70% torebek
78	708	Wytworzonych 80% torebek
79	709	Wytworzone wszystkie torebki, nasiona jasnej barwy

Główna faza rozwojowa 8: Dojrzewanie owoców i nasion

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

Główna faza rozwojowa 9: Zamieranie

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

¹ Z siewu

² Cebula, szalotka, czosnek

³ Cebula, czosnek

XI. LITERATURA

- Adamczewski K. 2000. *Rozwój metod zwalczania i perspektywy ograniczania chwastów*. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 40 (1): 101-112.
- Adamczewski K., Dobrzański A. 1997. *Regulowanie zachwaszczenia w integrowanych programach uprawy roślin*. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 37 (1): 58-65.
- Adamczewski K., Dobrzański A. 2008. *Znaczenie i możliwości wykorzystania metod agrotechnicznych i niechemicznych do regulowania zachwaszczenia w ekologicznej uprawie roślin*. W: „Poszukiwanie nowych rozwiązań w ochronie roślin ekologicznych” (E. Matyjaszczyk, red.). IOR – PIB, Poznań: 221–241.
- Adamczewska-Sowińska K., Adamicki F., Biesiada A., Borowy A., Dąbrowska B., Frączczak B., Gajewski M., Hołubowicz R., Kaniszewski S., Knaflowski M., Kołota E., Krawiec M., Mazur S., Piróg J., Rekowska E., Siwek P., Słodkowski P., Spizewski T. 2007. *Ochrona przed chwastami*. W: Ogólna uprawa warzyw. Pod redakcją Knaflowskiego M., PWRiL Poznań: 263-278.
- Adamicki F., Czerko Z. 2002. *Przechowalność warzyw i ziemniaka*. PWRiL.–Poznań 2002
- Babik J., Dobrzański A., Kosson R., Robak J., Szwejdą J. 2005. *Metodyka integrowanej produkcji ogórka gruntowego*. PIORIN, Warszawa: 13-16.
- Boczek J. i wsp. 1985. *Szkodniki i choroby roślin warzywnych*. PWRiL Warszawa, s 415
- Dobrzański A. 1994. *Wpływ niektórych czynników środowiska ze szczególnym uwzględnieniem wilgotności, na zachwaszczenie upraw warzyw*. XVII Krajowa Konf. "Przyczyny i źródła zachwaszczenia pól uprawnych". ART Olsztyn: 117-124.
- Dobrzański A. 1996. *Krytyczne okresy konkurencji chwastów, a racjonalne stosowanie herbicydów w uprawie warzyw*. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin, 36 (1): 110-116.
- Dobrzański A. 1998. *Rola różnych metod ochrony przed chwastami w integrowanym systemie produkcji warzyw*. Mat. Ogólnopol. Konf. Nauk. „Ekologiczne aspekty produkcji ogrodniczej”, 17-18 listopad, Poznań: 85-93.
- Dobrzański A. 1999. *Ochrona warzyw przed chwastami*. PWRiL, Warszawa.
- Dobrzański A., Adamczewski K. 1998. *Fazy rozwoju roślin, a racjonalne zwalczanie chwastów*. Prog. Plant Prot./Post. Ochr. Roślin 38 (1): 56-63.
- Dobrzański A., Anyszka Z., Pałczyński J. 2004. *Biomasa chwastów w zależności od gatunku roślin warzywnych i sposobu uprawy*. Pam. Puławski: 134: 51-58.
- Doruchowski G., Dobrzański A. 2000. *Rozpylacze do zabiegów chemicznych w uprawach warzyw*. Owoce Warz. Kwiaty, nr 11: 14-15.
- Doruchowski G., Hołownicki R. 2009. *Przewodnik Dobrej Praktyki Organizacji Ochrony Roślin*. Kodeks DPOOR z komentarzem. Wyd. II uzupełnione i poprawione. ISK Skierniewice, ISBN 978-83-60573-31-0, 96.
- Doruchowski G., Hołownicki R., Świechowski W., Godyń A. 2011. *Bezpieczne zagospodarowanie ciekłych pozostałości po zabiegach ochrony roślin w systemach biodegradacji i dehydratacji*. Inżynieria Rolnicza. Nr 8(133). s. 89-100.
- Kryczyński S., Weber Z. 2011. *Fitopatologia*. PWRiL Poznań.
- Marcinkowska J. 2003. *Oznaczanie rodzajów grzybów ważnych w patologii roślin*. Fundacja Rozwój SGGW. Warszawa
- MRiRW, 2002. *Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi z dn. 24 czerwca 2002 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy przy stosowaniu i magazynowaniu środków ochrony roślin oraz nawozów mineralnych i organiczno-mineralnych*. Dz. U. Nr 99, poz. 896.
- Robak J., Wiech K. 1998. *Choroby i szkodniki warzyw*. Plantpress; Kraków ss 235
- Szwejdą J. 1998. *Stan zagrożenia przez szkodniki ze szczególnym uwzględnieniem muchówek (Diptera)*. Biul. Warz. Skierniewice, 48 : 57-63.
- WE, 2009. *Dyrektywa Parlamentu Europejskiego i Rady 2009/128/WE z dn. 21 października 2009 r. ustanawiająca ramy wspólnotowego działania na rzecz zrównoważonego stosowania pestycydów*. Dz. U. UE L 309/71, 24.11.2009.
- Woźnica Z. 2008. *Herbologia. Podstawy biologii, ekologii i zwalczania chwastów*. PWRiL, Poznań, ss. 430.