

AGROTECHNOLOGIA CEBULI ZWYCZAJNEJ ZE SZCZEGÓLNYM UWZGLĘDNIENIEM NAWOŻENIA

CZ. I. WYMAGANIA SIEDLISKOWE CEBULI I JEJ AGROTECHNIKA

Bożena Barczak¹, Małgorzata Moskał¹,
Edward Majcherczak¹, Janina Bennewicz²

1. WSTĘP

Cebula zwyczajna (*Allium cepa* L.) zaliczana jest do warzyw cebulowych rodzaju *Allium*, który obejmuje ponad 500 gatunków roślin, uprawianych przede wszystkim w klimacie umiarkowanym. Według klasyfikacji botanicznej, zaproponowanej przez Hennelta w 1990 roku i obowiązującej obecnie, rośliny cebulowe są uznane za odrębną rodzinę czosnkowatych (*Alliaceae*) [Niemirowicz-Szczytt 1993, Rumpel 2003]. Wielu botaników za miejsce pochodzenia cebuli zwyczajnej uważa obszar zachodniej Azji, obejmujący teren od Palestyny do Indii. Jednakże większość z nich za ojczyznę tego gatunku uznaje region zajmowany obecnie przez Iran i Pakistan. Cebula rosnąca współcześnie w tych rejonach dziko niewiele różni się od uprawianej i znana jest od 7000 lat. Do Europy warzywo to trafiło w około V wieku n.e., lecz dopiero w późnym średniowieczu na terenie obecnych Włoch rozpoczęto jego uprawę na większą skalę. W Ameryce cebulę przywiezioną przez osadników z Europy zaczęto uprawiać od połowy XVII wieku, później okazało się, że Indianie wcześniej już znali i wykorzystywali do celów konsumpcyjnych lokalne gatunki tego warzywa. W Polsce początki uprawy cebuli miały miejsce w wieku XIV [Kołota i in. 2008]. Duży wzrost zainteresowania uprawą tego warzywa w naszym kraju nastąpił w XIX wieku. Od lat przeważająca część zbiorów przeznaczona jest na zaopatrzenie rynku krajowego, ale gatunek ten ma również duże znaczenie eksportowe. Podstawowym warunkiem uzyskania wysokich i dobrych jakościowo plonów cebuli jest odpowiednie przygotowanie stanowiska pod uprawę uwzględniające wymagania siedliskowe cebuli.

2. WYMAGANIA SIEDLISKOWE CEBULI

2.1. Długość dnia

Cebula jest gatunkiem o dużych wymaganiach klimatycznych i glebowych, silnie reagującym na długość dnia [Kołota i in. 2008]. W klimacie Polski z siewu lub sadzenia wiosennego uprawia się odmiany dnia długiego. W uprawie z siewu letniego, na przezimowanie, wykorzystuje się natomiast odmiany dnia krótkiego lub średniego, u których najbardziej intensywne kształtowanie cebul następuje, gdy długość dnia osiąga 12-14 godzin [Knaflowski i in. 1999].

¹ Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Wydział Rolnictwa i Biotechnologii, Pracownia Chemii Rolnej, ul. Seminaryjna 5, 85-236 Bydgoszcz, e-mail: barczak@utp.edu.pl

² Uniwersytet Technologiczno-Przyrodniczy, Wydział Zoologii i Biologii Zwierząt, Zakład Zoologii i Kształtowania Krajobrazu, ul. Mazowiecka 28, 85-225 Bydgoszcz

2.2. Warunki termiczne

Wymagania cieplne cebuli zależą od jej fazy wegetacji [Robak i in. 2013]. W początkowym etapie wzrostu cebula jest mało wrażliwa na przymrozki. Minimalna temperatura niezbędna do skielkowania nasion wynosi 5-6°C, a optymalna – 18°C. Po wschodach oraz w okresie intensywnego wzrostu szczypioru optymalna temperatura mieści się w granicach od 12 do 15°C. Najbardziej odpowiednia temperatura w fazie wytwarzania cebul wynosi 16-20°C. W okresie załamywania szczypioru i dojrzewania pożądana jest temperatura 20°C lub wyższa [Kołota i in. 2008]. W uprawie ozimej bez okrywy śnieżnej, gatunek ten dobrze znosi krótkotrwałe mrozy dochodzące nawet do -15°C. Mniej odporne na niskie temperatury są rośliny starsze, które ulegają uszkodzeniom mrozowym już w temperaturze -1,5°C [Adamicki i in. 2015].

2.3. Warunki wodne

Cebula z uwagi na płytki system korzeniowy jest wrażliwa na niedobór wody w glebie, szczególnie na etapie wschodów oraz intensywnego przyrostu masy, który u cebuli z siewu wiosennego przypada w terminie od połowy czerwca do końca lipca. Nadmiar opadów w końcowym cyklu wegetacji może opóźnić dojrzewanie, a także pogorszyć jakość i wartość przechowalniczą cebuli [Adamicki i Dobrzański 2002].

2.4. Warunki glebowe

Cebula wymaga gleb żyznych, o wysokiej zawartości próchnicy, niezaskorupiających się, wcześniej nadających się do uprawy. Powinny dobrze zatrzymywać wilgoć, ale nie mogą być podmokłe, o klasie bonitacyjnej nie niższej niż IVa. Szczególnie wskazane są czarnoziemy, czarne ziemie, mady średnie oraz lessy, a nieodpowiednie są gleby bardzo ciężkie, podmokłe, ilaste, a także łatwo przesuszające się gleby piaszczyste oraz kamieniste i silnie zachwaszczone [Adamicki i in. 2015].

2.5. Miejsce w zmianowaniu

Ze względów fitosanitarnych cebula nie powinna być uprawiana w monokulturze ani na tym samym polu po innych warzywach z rodziny cebulowatych częściej niż co cztery lata. Nieprzestrzeganie tej zasady powoduje ryzyko namnożenia się w glebie groźnych patogenów i szkodników. Do najczęściej występujących chorób związanych z nieprawidłowym zmianowaniem zalicza się białą zgniliznę cebuli, różową zgniliznę korzeni cebuli, głownię cebuli oraz zgniliznę szyjki cebuli [Robak i in. 2013, Program ochrony roślin... 2017]. Po wystąpieniu objawów którejkolwiek z tych chorób należy robić kilkuletnie przerwy w uprawie na tym stanowisku. W przypadku białej zgnilizny cebuli wskazana jest nawet ośmioletnia przerwa [Robak i Wiech 1998].

Szkodnikami, które mogą pojawić się wskutek nieprawidłowego zmianowania, są: śmietka cebulanka, niszczyk zjadliwy, chowacze, wciornastki, rolnice, pędraki [Wrzodak 2012, Adamicki i in. 2015]. Większość spośród nich zimuje w glebie w pozostaionych na polu resztkach poźniowych. Właściwie przeprowadzone uprawki glebowe są zalecanym sposobem ochrony cebuli przed szkodnikami. Głęboka orka jesienna przyczynia się do ich częściowego wydobycia na powierzchnię gleby, gdzie są wyjadane przez ptaki. Giną również z powodu uszkodzeń mechanicznych związanych z upra-

wą oraz niskich temperatur. Ze względu na szkodniki i choroby należy tak zaplanować zmianowanie, aby plantacja cebuli nie znalazła się w bliskim sąsiedztwie pola, na którym w roku ubiegłym był uprawiany ten gatunek lub inne rośliny cebulowe [Wrzodak 2012]. Zagrożenie wzrasta także, jeżeli obok cebuli z siewu występuje cebula ozima lub pory pozostawione na zimę, ponieważ uprawy te są miejscem zimowania wielu szkodników, takich jak: chowacze, wciornastki i miniarki [Felczyński 2008, Program ochrony roślin... 2017]. Dobrym przedplonem dla cebuli są rośliny pozostawiające stanowisko nieporażone przez najgroźniejszego szkodnika cebuli – niszczyka zjadliwego oraz wolne od chwastów (tab. 1).

Tabela 1. Wartość przedplonowa wybranych gatunków roślin w aspekcie narażenia cebuli na porażenie przez niszczyka zjadliwego (opracowanie na podstawie Robaka i in. [2013])

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

Rośliny te powinny w miarę wcześnie schodzić z pola, tak aby można było starannie przygotować glebę. W badaniach nad wpływem płodozmianu na wielkość plonu cebuli dziesięcioletnia monokultura pozwoliła na uzyskanie zaledwie 41% plonu w porównaniu z trzyletnim zmianowaniem [Rumpel 2003]. Powodem obniżenia plonu były przede wszystkim szkody wyrządzone przez białą zgniliznę cebuli oraz niszczyka zjadliwego.

3. AGROTECHNIKA CEBULI

3.1. Siew

W Polsce cebula jest uprawiana na trzy sposoby: z siewu, z dymki i z rozsady. Wyróżnia się dwa terminy uprawy: uprawę letnią (wiosenny siew nasion do gruntu, sadzenie rozsady oraz z dymki) i ozimą (letni siew nasion do gruntu lub rzadziej – jesienne sadzenie dymki). Uprawa z siewu wiosennego stanowi od lat podstawowy sposób uprawy cebuli w naszym kraju [Adamicki i Dobrzański 2002]. Pod względem wczesności odmiany cebuli podzielone są na wczesne, średnio wczesne, średnio późne i późne [Rumpel 2003].

3.2. Uprawa cebuli

3.2.1. Uprawa z siewu wiosennego

Do siewu wiosennego wykorzystuje się odmiany dnia długiego, tworzące zgrubienia cebulowe dopiero przy 15-16-godzinnyim dniu. Odpowiedni termin wysiewu cebuli zwykle wypada pomiędzy 5 a 20 kwietnia. Zalecany jest możliwie wczesny termin

siewu, aby rośliny wytworzyły dużą biomasę do nastania dnia długiego. Wcześniejszy siew może przyczynić się do wyższego plonowania cebuli. Siewy przed optymalnym terminem wiążą się z ryzykiem, że nawrót chłódów spowoduje, że wschody będą niewyrównane i słabe. Opóźnienie wysiewu natomiast skutkuje wzrostem drobniejszych cebul, co może obniżyć wielkość plonu, a także opóźnieniem dojrzewania i zwiększaniem udziału cebul z grubą szyjką oraz bączastych. Odmiany późniejsze są na ogół plenniejsze i lepiej się przechowują. W przypadku odmian o krótszym okresie wegetacji jest duże prawdopodobieństwo osiągnięcia dojrzałości do końca sierpnia, co może przyczynić się do uzyskania cebul pożądanej jakości [Adamicki i Dobrzański 2002].

Jednym z ważniejszych czynników decydujących o powodzeniu uprawy cebuli jest wysoka jakość nasion. Do produkcji towarowej zaleca się stosować nasiona, których zdolność kiełkowania wynosi powyżej 80%. Cebule sieje się na głębokość 2 cm na glebach cięższych i na 3 cm – na glebach lżejszych [Adamicki i in. 2015].

3.2.2. Uprawa z siewu letniego

Uprawę ozimą z siewu letniego prowadzi się w Polsce od kilkunastu lat [Felczyński 2008]. Ten typ uprawy polowej umożliwia znaczne przyspieszenie zbiorów cebuli, które wynosi od 1,5 do 2,5 miesięcy w porównaniu z uprawą z siewu wiosennego. W warunkach wczesnej, cieplej i przekropnej wiosny zbiór na sprzedaż w pęczkach można rozpocząć już w połowie maja [Adamicki i Dobrzański 2002]. Do uprawy ozimej z siewu letniego kwalifikują się tylko odmiany krótkiego lub pośredniego dnia dzięki stosunkowo dużej wytrzymałości na mróz i małej podatności na wybijanie w pędy nasienne. Cebuli ozimej nie należy przechowywać. Po załamaniu szczytów powinna być zagospodarowana nie później niż w ciągu dwóch miesięcy [Felczyński 2008, Tokarczyk 2010]. Wadą uprawy cebuli ozimej jest ryzyko wymarzenia roślin w mroźne i bezśnieżne zimy [Rumpel 2003]. Najlepszym zabezpieczeniem cebuli ozimej przed skutkami niskich temperatur i wiatrów jest okrywa śnieżna [Felczyński 2008]. W przypadku jej braku najpopularniejszym sposobem ochrony przed wymarzeniem cebuli jest stosowanie osłon włókninowych. Zbyt wczesne przykrycie roślin może wpłynąć na pogorszenie przezimowania cebuli [Adamicki i in. 2015].

3.2.3. Uprawa cebuli z rozsady

Uprawa z rozsady pozwala na uzyskanie wysokiego plonu dużych cebul o wyrównanych kształtach i wielkości. Pozwala ona również na skrócenie wegetacji i przyspieszenie zbiorów o około 3-4 tygodnie w porównaniu z uprawą z siewu. Taki sposób uprawy ma szczególne znaczenie w rejonach o krótkim okresie wegetacji, na glebach ciężkich, podmokłych i zaskorupiających się. Do uprawy z rozsady wykorzystuje się te same odmiany co przy uprawie z siewu. Minusem tej metody jest duża pracochłonność wynikająca z konieczności produkcji rozsady i jej sadzenia. Rozsadę uzyskuje się w pomieszczeniach ogrzewanych, takich jak inspekty, tunele foliowe lub szklarnie [Adamicki i Dobrzański 2002]. Wysiew nasion prowadzi się na przełomie lutego i marca, a produkcja rozsady trwa od 6 do 8 tygodni. Podobnie jak w uprawie z siewu, stosuje się rzędowy lub pasowo-rzędowy system sadzenia rozsady. Odległość pomiędzy roślinami w rzędzie powinna wynosić 6-8 cm [Rumpel 2003].

3.2.4. Uprawa z dymki

Uprawa cebuli z dymki jest jedną z najstarszych metod, a także najczęściej stosowaną w ogródkach przydomowych i działkowych [Rumpel 2003]. Uważa się, że cebula z dymki jest stosunkowo najbardziej tolerancyjna na niesprzyjające warunki klimatyczne i glebowe w początkowym okresie wzrostu. W głównej mierze uprawiana jest na wczesny zbiór pęczkowy, z obciętym szczypiorem, do obrotu z suchą łuską w okresie letnim i jesiennym oraz do przechowywania.

W porównaniu z uprawą z siewu uprawa z dymki pozwala przyspieszyć zbiór od czterech do sześciu tygodni. Na polu dymkę wysadza się wiosną, możliwie jak najwcześniej, gdy tylko pozwalają na to warunki pogodowe. Optymalnym terminem jest połowa kwietnia. Dymkę można sadzić także jesienią, z reguły w pierwszej dekadzie października [Tokarczyk 2010]. Cebulki można sadzić za pomocą specjalnych siewników lub ręcznie, najlepiej w systemie pasowo-rzędowym, stosując rozstawy i odległości w rzędzie podobne jak w uprawie cebuli z rozsady. Dymka wymaga relatywnie płytkiego sadzenia. Szyjki cebulek powinny być umieszczane na głębokości od 0,5 do 1 cm pod powierzchnią gleby. Ilość dymki potrzebnej na obsadzenie 1 ha może się wahać od 300 do 2000 kg – zależy to od średnicy cebulek oraz zastosowanej rozstawy [Adamicki i in. 2015].

3.2.5. Uprawa gleby pod cebulę

Poprawnie uprawiona gleba pod cebulę powinna być spulchniona do głębokości około 5 cm. Powierzchnia gleby powinna być wyrównana, bez brył, kamieni, resztek roślin oraz obornika, które utrudniają dokładny wysiew na odpowiednią głębokość. Przygotowanie gleby pod cebulę należy zacząć bezpośrednio po zbiorze przedplonu i zależne jest od jego rodzaju oraz terminu zejścia z pola [Adamicki i Dobrzański 2002]. Jeżeli przedplonem są rośliny zbożowe, najlepiej bezpośrednio po ich zbiorze wykonać talerzowanie lub podorywkę oraz bronowanie. Po tych zabiegach można wysiać roślinę poplonową na zielony nawóz, który jest przeorywany późną jesienią. Po gatunkach roślin schodzących z pól w późniejszym czasie należy wykonać orkę jesienną [Robak i in. 2013].

3.3. Nawadnianie cebuli

Do innych zabiegów agrotechnicznych stosowanych w uprawie cebuli zalicza się nawadnianie. Cebula ma słabo rozwinięty i płytki system korzeniowy, co sprawia, że jest bardzo wrażliwa na niedobór wody w glebie. W okresie wegetacji zapotrzebowanie na wodę wynosi około 350-550 mm. Niedobór wody w glebie powoduje pogorszenie jakości cebul, zmniejsza ich wyrównanie, wielkość i masę [Rumasz-Rudnicka i in. 2005]. Cebula jest najbardziej wrażliwa na suszę na etapie wiązania oraz przyrostu masy cebul. Uwilgotnienie gleby ma bardzo istotne znaczenie również w okresie kiełkowania nasion i wschodów. Niedobór wody w tej fazie jest przyczyną opóźnionych i słabych wschodów. Stres wodny w początkowym okresie wzrostu, w fazie od 3 do 10 liści, ma wpływ na formowanie ich kształtu oraz może powodować zwiększanie się liczby cebul mających podwójny stożek wzrostu. Plantację cebuli przeważnie nawadnia się w fazie zawiązywania cebul do załamywania się szczypioru. W warunkach klimatycznych naszego kraju przypada to na okres od połowy czerwca do końca lipca.

Na lekkich glebach stosuje się mniejsze dawki, za to z większą częstotliwością. Na glebach ciężkich ilość wody do nawadniania może być większa, przy jednoczesnej mniejszej liczbie tych zabiegów [Kaczmarczyk i Nowak 2006]. Ważną rolę nawadniania gleby w kształtowaniu wielkości plonu cebuli potwierdziły m.in. badania Rudmasz-Rudnickiej i in. [2005], zgodnie z którymi intensywność fotosyntezy u tego gatunku była determinowana ilością i stopniem zasolenia wody użytej do deszczowania. Najlepsze efekty dała woda słodka, powodując zwiększenie plonu świeżej masy cebuli o 15,4%.

Nawadnianie jest zabiegiem dającym dobre efekty w powiązaniu z nawożeniem. Badania Rolbieckiego i in. [2012] wykazały, że najwyższy plon cebuli uzyskano w wariancie z nawadnianiem kropłowym połączonym z najwyższą dawką azotu. Cebula uprawiana w warunkach nawadniania kropłowego charakteryzowała się niższym poziomem azotanów (V).

3.4. Chemiczna ochrona cebuli

3.4.1. Chemiczna ochrona cebuli przed chwastami

Cebula jest rośliną o długim okresie wschodów, wolno rosnącą i słabo pokrywającą powierzchnię gleby. Chwasty natomiast wytwarzają dużą masę, lepiej wykorzystują pobierane z gleby składniki pokarmowe i wodę. Zacieniają młode rośliny cebuli, są więc silnie konkurencyjne, powodując znaczne osłabienie jej vegetacji [Dobrzański 2012]. Mniej wrażliwa na obecność chwastów jest cebula uprawiana z dymki, jej krytyczny okres konkurencji jest znacznie krótszy. Pole, na którym uprawiana jest cebula, powinno być wolne od chwastów przynajmniej przez pierwsze 10-12 tygodni, poczynając od trzeciej dekady kwietnia aż do połowy lipca [Robak i in. 2013]. W walce z zachwaszczeniem bezpośrednio po siewie i tuż przed wschodami cebuli stosuje się herbicydy. Jeden zabieg nie chroni cebuli przed chwastami przez cały sezon vegetacyjny. Żaden środek nie zwalcza też wszystkich gatunków chwastów, dlatego wybór optymalnych herbicydów, sposobów i terminów ich stosowania trzeba uzależniać od ich występowania na danym polu, uwzględniając fazy rozwojowe chwastów i cebuli [Program ochrony roślin... 2017]. Bezpośrednio po siewie i przed wschodami cebuli zaleca się użycie preparatów, których substancją aktywną jest pendimetalina, np. takich jak Stomp 330EC lub Pendigan 330EC. Działanie pendimetaliny jest determinowane wilgotnością gleby. W miarę opóźniania zabiegu, gdy utrzymuje się słoneczna i wietrzna pogoda, powierzchnia gleby przesyca. Chwastobójcze działanie środka będzie zatem obniżone w porównaniu z zabiegiem wykonanym bezpośrednio po siewie. Zwykle nasiona wysiewa się w świeżą glebę, wkrótce po przedsiewnych uprawkach. Należy jednak unikać zabiegu, jeżeli przewidywane są ulewne deszcze. Pendimetalina jest pobierana przez korzonki zarodkowy i podłóście wstępujących chwastów, które w fazie siewek wkrótce po wschodach obumierają [Dobrzański 2012]. Po skielkowaniu nasion, w fazie wschodów i tuż po wschodach nie należy stosować herbicydów. Dopiero po fazie liścia flagowego i ukazaniu się pierwszego liścia właściwego można zastosować Criptic 400 EC, gdy siewki cebuli mają około 5-6 cm wysokości. Na glebach lżejszych, o niskiej zawartości próchnicy jednorazowa, pełna dawka herbicydu może uszkodzić cebulę. Dzieje się tak zwłaszcza w warunkach długotrwałych chłódów i opadów deszczu. Gdy cebula osiąga fazę 1-2 liści, w czasie kiełkowania oraz wschodów chwastów, po wcześniej używanych herbicydach lub po mechanicznym ich niszczeniu, można po-

nownie stosować zawierające pendymetalinę – Stomp 330 EC i Pendigan 330 EC. Zmniejszają one zachwaszczenie rocznymi chwastami jednoliściennymi, w tym m.in. chwastnicą jednostronną, dzięki czemu można zrezygnować ze stosowania graminicydów. Stosowanie ww. preparatów ogranicza również zachwaszczenie wtórne. Do zwalczania chwastów w fazie od 3 do 4 liści cebuli, które masowo występują we wtórnym zachwaszczeniu, np. szarłatki szorstkiej, komosy białej, żóltlicy drobnokwiatowej, jasnoty różowej, ma zastosowanie Lentagran 45 WP, którego substancją aktywną jest pirydat [Program ochrony roślin... 2017].

3.4.2. Chemiczna ochrona cebuli przed chorobami

Największe zagrożenie w uprawie cebuli stanowią choroby pochodzenia glebowego, takie jak: zgnilizna szyjki cebuli (*Botrytis aclada*, *B. allii*), fuzaryjna zgnilizna (*Fusarium oxysporum f.sp.cepae*), korkowatość korzeni (fioletowienie korzeni) oraz nicienie. Co 4-5 lat występuje zagrożenie cebuli przez mączniaka rzekomego (*Peronospora destructor*) w skali epidemicznej, co jest konsekwencją warunków pogodowych w danym sezonie wegetacyjnym – utrzymującej się dłuższy czas wysokiej ilości opadów oraz niskiej temperatury powietrza. Do skutecznej ochrony cebuli przed tymi chorobami służą środki grzybobójcze z grupy strobilurin – Amistar 250 SC (0,8 dm³·ha⁻¹) oraz z grupy fenyloamidów – Ridomil MZ 67,8 WG (2,5 kg·ha⁻¹). Oprócz ochrony przed mączniakiem rzekomym chronią one kompleksowo cebulę przed innymi chorobami grzybowymi, takimi jak: alternarioza (*Alternaria spp*) oraz antraknoza (*Colletotrichum circinans*) występująca w fazie przedzbiiorowej i w czasie przechowania [Robak i in. 2013].

Program ochrony roślin warzywnych... [2014] zaleca stosować również niechemiczne sposoby ograniczania chorób cebuli, do których zalicza się metody: agronomiczną, hodowlaną i biologiczną. Metoda agronomiczna obejmuje m.in. dbałość o prawidłowe zmianowanie, wykonywanie mechanicznych uprawek gleby, a także racjonalne nawożenie, mające istotny wpływ na kondycję i zdrowotność roślin. Taki sposób postępowania jest konieczny zwłaszcza w rejonach skoncentrowanej uprawy cebuli, gdzie nie przestrzega się zasad zmianowania. W takich rejonach ochrona chemiczna może być mało efektywna [Rumpel 2003].

Metoda hodowlana polega na uprawie odmian odpornych lub mało podatnych na działanie patogenów i chwastów. Przez wielu autorów [Niemrowicz-Szczytt 1993, Tendaj i in. 2014] jest uważana za najlepszą metodę ochrony warzyw przed chorobami, pod warunkiem że dana odmiana ma dobre cechy jakościowe i wysoko plonuje. Trudnością w hodowli odpornościowej jest brak jej stabilności z uwagi na dużą zmienność biologiczną patogenów, polegającą na powstawaniu nowych ras i patotypów.

Metoda biologiczna stosowana jest przede wszystkim w uprawach warzyw pod osłonami, w mniejszym stopniu w uprawach polowych. W tego typu ochronie cebuli unika się niszczenia organizmów pożytecznych, występujących na plantacji, gdyż mogą one ograniczać występowanie niektórych chorób. Zaleca się też stosowanie preparatów opartych na organizmach: *Pythium oligandrum*, *Trichoderma spp.* i *Bacillus subtilis*, a także ekstraktów roślinnych [Program ochrony roślin... 2017].

Ogólnie zaleca się jednak przemienne stosowanie środków naturalnych i biologicznych ze środkami ochrony roślin z różnych grup chemicznych.

3.4.3. Chemiczna ochrona przed szkodnikami cebuli

Gatunki szkodliwych owadów występujących na cebuli wysiewanej wiosną i zbieranej jesienią stosunkowo dobrze poznano i opisano [Wrzodak 2012]. W obserwacjach prowadzonych od lat trzydziestych XX wieku odnotowano na cebuli kilkadziesiąt gatunków fitofagów [Ruszkowski i in. 1935, Szwejda 2005]. Prawie trzydzieści z nich może istotnie wpływać na wielkość plonu. Powszechnie i corocznie występują m.in.: wciornastek tytoniowiec, śmietka cebulanka, wgryzka szczypiorka, rudnica cebulówka, rolnice, chowacz szczypiorak [Szwejda i Wrzodak 2009]. Na cebuli ozimej dominującymi fitofagicznymi owadami, które występują w okresie jesiennym, są: wgryzka szczypiorka, wciornastek tytoniowiec, rolnica zbożówka i śmietka cebulanka.

4. ZBIÓR CEBULI

Pierwszym etapem zbioru cebuli jest obcięcie szczypioru i wykopanie jej na rzędy w celu wstępnego podsuszenia. Wykopuje się ją, gdy około 75% roślin ma załamany szczypior, a 3-4 liście na każdej roślinie są jeszcze zielone. Cebula wykopywana zbyt wcześnie zawiera zbyt dużo wody w liściach i szyjce, w wyniku czego jest bardziej podatna na porażenie przez choroby. Wykopianie cebuli przed załamaniem szczypioru u mniej niż 50% roślin na plantacji może skutkować zmniejszeniem plonu oraz powodować straty w wyniku wyrastania szczypioru podczas przechowywania [Adamicki 2007].

Opóźnianie wykopania cebuli w oczekiwaniu na całkowite zaschnięcie szczypioru powoduje przerwanie okresu spoczynku. W konsekwencji następuje skrócenie okresu przechowywania, wcześniejsze wyrastanie szczypioru oraz pogorszenie jakości łusek [Adamicki i in. 2015].

Drugim etapem zbioru cebuli wstępnie podsuszanej to transport jej na przyczepie lub w skrzynkach do miejsca przechowywania. Łuska cebuli powinna być cała, dobrze wybarwiona i ściśle przylegająca do łusek mięsistych. Zapewnia to nie tylko ładny wygląd, ale i właściwą twardość główek [Rumpel 2003].

5. WARUNKI PRZECHOWYWANIA CEBULI

Optymalna temperatura przechowywania cebuli wynosi 0°C, przy wilgotności względnej powietrza w granicach 60-75%. Cebula może być również przechowywana w stanie zamrożonym w temperaturze od -2° do -3°C. Długość okresu przechowywania to 8-12 miesięcy. W warunkach klimatycznych Polski wymagania te można zapewnić, składując cebulę w dobrze izolowanej termicznie przechowalni [Adamicki 2007]. Jeśli natomiast chce się przedłużyć okres przechowywania do maja-czerwca, wówczas należy cebulę umieścić w komorach chłodniczych w stałej temperaturze 0°C. Duże straty podczas przechowywania cebuli spowodowane są przede wszystkim wyrastaniem korzeni i szczypioru. Następuje przy tym obniżenie jej jakości w wyniku spękania suchych łusek, zachodzących zmian barwy łuski suchej, kształtu oraz twardości cebul. Wyrastanie korzeni jest spowodowane głównie wysoką wilgotnością powietrza utrzymującą się w przechowalni lub chłodni, a wyrastanie szczypioru następuje w wyniku podwyższonej temperatury. Straty spowodowane gniciem cebuli podczas przechowywania, głównie wskutek porażenia przez zgniliznę szyjkową, są stosunkowo niskie i nie przekraczają 2-3% [Rumpel 2003].

LITERATURA

- Adamicki F., 2007. Cebula – zbiór, dosuszanie, przechowywanie. Hortpress Sp. z o.o.
- Adamicki F., Dobrzański A., 2002. Uprawa, ochrona i przechowywanie cebulowych. Instytut Warzywnictwa Skierniewice.
- Adamicki F., Nawrocka B., Dobrzański A., Felczyński K., Robak J., Szwejda J., 2015. Metodyka integrowanej uprawy cebuli. PIORIN Warszawa.
- Dobrzański A., 2012. Herbicydy po wschodach cebuli. Warzywa 4, 88-90.
- Felczyński K., 2008. Ocena zimotrwałości i plonowania dwóch odmian cebuli ozimej w zależności od terminu siewu. Ogólnopol. Nauk. Konf. Warzyw. Postęp w technologii uprawy warzyw cebulowych, Instytut Warzywnictwa, Skierniewice, 10-11.
- Karczmarczyk S., Nowak L., 2006. Nawadnianie roślin. PWRiL Poznań.
- Knaflewski M., Krzesiński W., Małachowski A., 1999. Warzywa cebulowe. Biologia i odmianoznawstwo roślin warzywnych. Akademia Rolnicza Poznań.
- Kołota E., Biesiada A., Adamczewska-Sowińska K., Krężel J., 2008. Systematyka, biologia i cechy odmianowe roślin warzywnych. Uniwersytet Przyrodniczy Wrocław.
- Niemrowicz-Szczytt K., 1993. Hodowla roślin warzywnych. SGGW Warszawa.
- Program ochrony roślin warzywnych przed chorobami, szkodnikami i chwastami, 2017. Plantpress Kraków.
- Program ochrony roślin warzywnych w polu i pod osłonami, 2014. Plantpress Kraków.
- Robak J., Anyszka Z., Felczyński K., Rogowska M., Wrzodak R., 2013. Metodyka integrowanej uprawy cebuli. Instytut Ogrodnictwa Skierniewice.
- Robak J., Wiech K., 1998. Choroby i szkodniki warzyw. Plantpress Kraków.
- Rolbiecki S., Rolbiecki R., Czop P., 2012. Wpływ nawadniania kropłowego i nawożenia azotem na plonowanie cebuli odmiany 'Kutnowska' uprawianej na glebie piaszczystej w rejonie Bydgoszczy. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 2, 183-189.
- Rumasz-Rudnicka E., Koszański Z., Podsiadło C., 2005. Wpływ nawadniania wodą o różnym zasoleniu na plonowanie cebuli zwyczajnej i selera korzeniowego. Woda – Środowisko – Obszary Wiejskie 5, 275-285.
- Rumpel J., 2003. Uprawa cebuli. Hortpress Sp. z o.o.
- Ruszkowski J., Preffer J., Krasucki A., Minkiewicz S., Keler S., Strawiński K., Pronin J., 1935. Wyniki badań nad szkodliwą fauną Polski. Rocznik Ochrony Roślin B Szkodniki Roślin 2(2/3), 1-20.
- Szwejda J., 2005. Szkodniki zagrażające cebuli ozimej. Ochrona Roślin 11, 23-25.
- Szwejda J., Wrzodak R., 2009. Phytophagous entomofauna occurring on onion plantations in Poland in years 1919-2007. Vegetable Crops Research Bulletin 71, 5-14.

Tendaj M., Mysiak B., Gruszecki R., 2014. Plon cebul i zawartość wybranych składników pokarmowych u kilku odmian cebuli zwyczajnej i szalotki. *Annales UMCS EEE* 24(1), 1-8.

Tokarczyk W., 2010. Cebula ozima – kilka uwag i rad. *Hasło Ogrodnicze* 7, 120-123.

Wrzodak R., 2012. Postaw zakaz wstępu szkodnikom cebuli. *Warzywa* 5, 66-69.