

Dragan ŽNIDARČIČ
Biotehniški center Naklo

Smernice za varstvo čebule v ekološki pridelavi

1. Uvod

Čebula (*Allium cepa* L.), znana tudi kot navadna čebula ali luk, je gojena rastlina (vrtnina) iz družine lilijevk (Liliaceae) in sodi med najbolj razširjene vrste iz rodu *Allium*. Čebulo lahko uporabljamo na različne načine. Uživamo jo tako v sveži kot v zamrznjeni, konzervirani, vloženi ali dehidrirani obliki.

Številne raziskave so pokazale, da ima čebula širok nabor zdravju koristnih sestavin, kot so polifenoli, flavonoidi in antioksidanti, pa tudi ogljikovi hidrati in sladkor.

Ekološka pridelava čebule je celosten sistem usmerjen v povečanje učinkovitosti in spodbujanja bioloških procesov znotraj agroekosistemov, ki vključujejo mikroorganizme v tleh, rastline, živali in ljudi. Ekološka pridelava čebule zasleduje tri osnovna načela katerih bistvo je:

- pridelava je usmerjena v povečanje biološke aktivnosti v tleh, tako da sta odzvem in sproščanje hranil usklajena;
- zatiranje škodljivcev, bolezni in plevelov v veliki meri dosežemo z upoštevanjem ekološkega ravnovesja v sistemu in z uporabo biopesticidov ter z različnimi pridelovalnimi tehnikami, kot so kolobarjenje, pokrovni in mešani posevki ter okolju prijazne tehnologije gojenja rastlin;
- skoraj vse organske odpadke, vključno s hlevskim gnojem, ki izvirajo iz kmetije se kompostira in ponovno vrne v tla.

Ker čebulo uživamo kot svežo vrtnino, uporabljamo pa jo tudi predelano ali vloženo, je razvoj smernic o njenem gojenju z vidika ekološke pridelave zelo pomemben.

2. BBCH skala razvojnih faz čebulnic (po Feller in sod., 1995)

Razvojna faza	Koda	Opis	Razvojna faza	Koda	Opis
0: Kalitev	00	Suho seme/Čebulica v mirovanju	5: Pojav socvetja	501	Čebulnica se prične daljšati
	01	Nabrekanje semena je končano ¹		503	Doseženih je 30 % pričakovane dolžine cvetnega stebila
	03	Nabrekanje semena je končano ¹		505	Cvetno steblo pri polni dožini, ovoj socvetja je zaprt
	05	Vznik koreninice iz zrna ¹ Pojav korenin ²		507	Ovoj socvetja se odpre
	07	Klični list predre semensko lupino ¹	509	Vidni prvi cvetni listi, cvetovi so še zaprti	
	09	Vznik: klični list prodre skozi površino zemlje ¹ Viden zeleni poganjek ²	6: Cvetenje	600	Odprejo se prvi cvetovi
	010	Klični list ukrivljen (zanka) ¹		601	Začetek cvetenja: 10 % cvetov je odprtih
	011	Ukrivljen klični list je zelen ¹		602-604	20%/ 30 % / 40 % odprtih cvetov
	012	Faza biča: klični list ima obliko biča ¹		605	Polno cvetenje: 50 % cvetov je odprtih
100	Napredna faza biča: biči pričnejo odmirati ¹	607		Cvetenje se zaključuje: 70 % cvetnih listov je odpadlo ali so posušeni	
1: Razvoj listov (glavni poganjek)	101	Prvi list (> 3 cm) jasno viden	609	Konec cvetenja	
	102	Drugi list (> 3 cm) je jasno viden	7: Razvoj plodov	701	Oblikovani so prvi plodovi
	103	Tretji list (> 3 cm)		72-78	20% do 80 % plodov oblikovanih
	104	Več listov popolnoma vidnih . . .		709	Razvoj plodu je končan, semena so svetla
	109	Listi so upognjeni pri 50% rastlin ³	8: Zorenje plodov in semen	801	Začetek zorenja: 10 % plodov je zrelih
4: Razvoj vegetativnih delov rastlin primernih za pridelek	401	Listna osnova se prične debeliti ali širiti		805	Prvi plodovi pokajo
	403	Čebulica doseže 30% pričakovanega premera	809	Polna zrelost: semena so črna in trda	
	405	Čebulica doseže 50% pričakovanega premera	9: Staranje	902	Začne se razbarvanje listov in poganjkov
	407	10% listov je upognjenih ³ 70% pričakovane dolžine belega dela stebila in premera je doseženega ⁴		905	50% listov je rumenih ali odmrlih
	408	Upognjeni listi pri 50 % rastlin ³		907	Rastlina ali nadzemni deli so odmrli
	409	Listi odmrejo, čebulni vrat je suh; mirovanje ³ Rast končana; dosežena dožina in premer stebila značilna za posamezno sorto ⁴		909	Pobran pridelek

¹ Velja samo za seme, ²Velja za čebulo, ³Velja za čebulo in česen; ⁴Velja za por

3. Pridelovalne prakse

Priprava na sajenje čebule	Izbor lokacije	<p>Zmanjšanje morebitnih ovir glede pridelovalnih pogojev je bistveno za vse kmetijske dejavnosti. To še posebej velja za ekološke pridelovalce. Eden najučinkovitejših načinov za omilitev morebitnih težav je pravilna izbira lokacije pridelave. Čebuli ustreza blago podnebje brez ekstremno visokih ali nizkih temperatur; v začetni fazi rasti zlahka zdrži zmrzal, prav tako pa dobro prenaša vročino. Pri izbiri njive oziroma lokacije pridelave vrtnin pa je poleg temperatur treba upoštevati še tri kriterije: topografijo lokacije, vrsto tal ter razpoložljivost in kakovost vode.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Topografija je predvsem geografski pojem, ki se nanaša na opisovanje fizičnih značilnosti lokacije pridelovalne površine in vključuje značilnosti, kot so relief, globina tal, nagib terena, propustnost tal za vodo ter prisotnost kamnin. Slabo prezračene obdelovalne površine lahko v obdobjih prekomernega deževja zalije voda. V takšnih pogojih pa lahko pride do povečanega pojava bolezni in posledično se zmanjšata vitalnost in pridelek rastlin. Pri izbiri lokacije se moramo izogibati tudi površinam, ki imajo naklon večji od 1,5 %, s tem se namreč izognemo težavam z erozijo; - Pri ekološki pridelavi je zdravje tal bistvenega pomena. Kakovost tal vpliva na njihovo zmožnost zagotavljanja optimalnega medija za rast, ohranjanju učinkovitosti pridelave, vzdrževanju kakovosti okolja in zagotavljanju zdravja rastlin; - Pridelava čebule na splošno zahteva več vode in pogostejše namakanje v primerjavi z drugimi kmetijskimi kulturami. Zato je pri gojenju čebule treba izbirati površine, ki imajo zagotovljen zanesljiv vodni vir; - Za gojenje čebule je poleg količine pomembna tudi kakovost vode za namakanje. Vode za namakanje mora namreč vsebovati manj kot 400 ppm topnih soli. Zato se moramo izogibati vodi, ki vsebuje visoke vrednosti toksičnih elementov kot so natrij, bor ali aluminij. <p>Priporočljiv je štiriletni kolobar.</p>
	Tla	<ul style="list-style-type: none"> - Čebulo praktično lahko gojimo na vseh vrstah tal, kot so peščena ilovica, meljasta ilovica in težka ilovnata tla. Vendar pa se za najprimernejša štejejo globoka, rahla, peščeno ilovnata do glinasta tla, bogata s humusom; - Peščena tla potrebujejo pogostejše namakanje in dajejo zgodnejši pridelek. Po drugi strani pa težka tla omejujejo razvoj čebulic in pridelek dozori pozneje v primerjavi z lahkimi tlemi; - Rastline so občutljive na zakisanost tal in dajejo največje pridelke v precej ozkem intervalu reakcije tal (pH med 5,8 in 6,5 velja za najprimernejšega). Večje pridelke dosegamo na težjih tleh v širšem intervalu reakcije tal v primerjavi z lažjimi tlemi; - Dobra prezračenost tal je bistvenega pomena, saj v nasprotnem primeru poplavljen površina povzroči popoln propad pridelka. - Najprimernejša tla: bogata z organsko snovjo, bogata z dušikom in imajo visoko sposobnost zadrževanja vode.
	Izbor sort	<p>Izbira ustreznih sort je pomemben sestavni del ekološke pridelave. Danes imamo v EU na voljo velik nabor sort in oblik čebule:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 'Red Baron' (rdeče obarvana in ostrega okusa; odporna na fuzarijsko gnilobo čebule - <i>Phoma terrestris</i>); - 'Red Long of Florence' (blagega in sladkega okusa; odpornost na bolezni ni navedena); - 'Rijnsburger' (čebula ima odlične skladiščne sposobnosti); - 'Stuttgarter Riesen' (rumena čebula, ki se dobro skladišči, lahko jo gojimo tudi kot mlado čebulo; odporna na pepelasto plesen); - 'White Lisbon' (listi so svetlozeleni in pokončni; odpornost na glivo <i>Fusarium oxysporum</i> ni navedena);

Annex 5

		<ul style="list-style-type: none"> - Stoletna čebula 'Ishikura Long White' (čebula tvori dolgo, belo, debelo steblo, ne da bi oblikovala čebulico; odporna na fuzarijsko gnilobo in čebulno sivo plesen); - 'Valencian Onion' (velike okrogle čebulice; odporna na škodljivca <i>Thrips tabaci</i>); - 'Red Sturon' (zgodnja čebula, ki je odporna na uhajanje v cvet; odpornost na bolezni ni navedena); <p>Opomba: če ni na voljo certificiranega ekološkega semena željene sorte, lahko pridelovalci uporabljajo neekološko pridelano seme, vendar mora biti netretirano.</p>
	Sadilni material	Ves sadilni material se mora ujemati s Pravilnikom o ekološki pridelavi.
	Razdalja med rastlinami	<ul style="list-style-type: none"> - Rastline naj bodo v vrsti med seboj oddaljena od 5 do 10 cm, med vrstami pa je priporočena razdalja od 35 do 40 cm; - Razdalja med rastlinami v vrsti je odvisna od načrtovane velikosti čebulic – bližje kot so si rastline, manjše bodo čebulice. Če gojimo rastline z namenom pridelave zelene čebule, so lahko med seboj oddaljene le 5 cm. Za običajne »srednje« velike čebulice je primerna razdalja od 6 do 8 cm; za zelo velike čebulice pa je priporočljiva razdalja od 8 do 10 cm; - Semena čebule lahko posejemo nagosto in rastlinice pozneje razredčimo.
	Priprava tal za sajenje	<ul style="list-style-type: none"> - Čebula je dokaj trdoživa rastlina, zato lahko začnemo s sajenjem takoj, ko so spomladi tla dovolj suha in primerna za obdelavo; - Cilj priprave tal je, da z rahljanjem in z ustreznimi hranili obnovimo zbito zemljo; - Tla lahko pripravljamo kadarkoli, le da tla niso premokra ali zmrznjena. - Rastline lahko sadimo tudi tedaj, ko so temperature precej nizke. Če pa pričakujemo zmrzal, je priporočljivo sajenje odložiti za nekaj časa in sicer dokler temperature ne postanejo spremenljive. Na splošno velja, da je sajenje primerno, ko je zemljo možno obdelovati; - Površina gredica naj bo ravna in zemlja naj ima drobno, grudičasto strukturo; - Običajna praksa je, da zemljo tik pred sajenjem povaljamo. To je še posebej pomembno za lahka peščena tla; - Najprej pa se moramo prepričati, da je zemljišče brez plevelov in kamenja.
Agrotehnični postopki	Vzdrževanje tal	<ul style="list-style-type: none"> - Čebula zaradi plitvega koreninskega sistema ni odporna na sušo. Rastline med svojim razvojem in oblikovanjem čebulic prav tako niso prilagojene na tla zasičena z vodo. Neugodno rastne razmere lahko omilimo z uporabo zastirke. Zastirka (mulč) preprečuje evapotranspiracijo, erozijo, zadržuje vlago v tleh, zavira kalitev plevelnih semen in zadržuje toploto v tleh; - Viri organske zastirke vključujejo rastlinske ostanke ali druge organske snovi. Tako za organsko zastirko lahko uporabimo slamo, koruznico, seno ali listje; - Poleg tega zastirka prispeva k popestritvi kolobarja, kar je ključnega pomena za čebulo, ki jo je treba na isto površino saditi le v tri do štiriletnem kolobarju; - Poleg zastirke se za izboljšanje rasti pogosto uporabljajo organski dodatki, kot so kompost, vermikompost in druge oblike organskih snovi. Vermikompost nastaja z razkrojem organskega materiala s pomočjo deževnikov. Uporaba vermikomposta omogoča izboljšavo kakovosti tal, pospešuje izkoristek razpoložljivih rastlinskih hranil, organske snovi in rast rastlin ter povečuje pridelek.

Gnojenje	<ul style="list-style-type: none"> - Ekološki kmetje predelajo vse organske odpadke in hlevski gnoj, ki nastanejo na njihovi kmetiji. - Pred uporabo moramo kakovost organskih gnojil preveriti. Izogibati se moramo uporabi svežega živalskega gnoja, ki lahko vsebuje različne čebuli škodljive organizme. Poskrbeti moramo za uničenje škodljivih mikroorganizmov, ki so prisotni v kompostu. Gnojil ne dodajamo v času, ko jih rastline ne morejo uporabiti, na ta način namreč preprečimo možnost prekomernega izpiranje hranil; - V ekološki pridelavi se priporoča gnojenje z dehidriranim perutninskim gnojem (6 ton/ha), ki ga na njivo nanese in zadelamo v tla pred pripravo gredic. Pred sajenjem lahko uporabimo tudi komercialna organska gnojila (npr. organsko gnojilo Big plant, Bio Plantella Nutrivit Univerzal, Plantella Organic ...). Dobro je vedeti, da je treba organska gnojila uporabiti v količinah, ki so vsaj 50 odstotkov višje, kot bi bile ob uporabi primerljivih mineralnih gnojil.
Skrb za biotsko raznovrstnost	<p>Obstaja veliko kmetijskih praks, ki jih pridelovalci čebule uporabljajo za spodbujanje biotske raznovrstnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ohranitvena (konzervirajoča) obdelava tal zmanjša kvarjenje strukture tal s čim manj strojnimi prehodi ali pa se jim v čim večji meri skuša izogniti. Tak način obdelave tudi prispeva k občutnem zmanjšanju iznos požetvenih ostankov pridelka kar vpliva na zmanjšanje možnosti talne erozije; - Pokrivni posevki (posevki za zeleni podor) so tisti posevki, ki jih kmetje posadijo med spraviom enega glavnega posevka in sajenjem drugega. Rastline za zeleni podor, kot so rž, redkev, ohrovt, oljna ogrščica, grašica in strniščna repa, lahko pomagajo pri ohranjanju strukture tal, preprečujejo erozijo tal, vračajo tem hranila in so najnaravnejša hranilo za poznejše posevke. Poleg neposrednih koristi za pridelavo sezonskih pridelkov pokrovni posevki zagotavljajo tudi habitat za ptice in žuželke, kar je še ena pomembna sestavina biotske raznovrstnosti; - Mejice; različno široki pasovi zelne vegetacije, ki ostanejo ali nastanejo med kmetijskimi površinami pomagajo blažiti vetrno in vodno erozijo. Ti pasovi zemljišč, ki jih pogosto sestavljajo trave, cvetice in druge avtohtone rastline, spodbujajo biotsko raznovrstnost, saj zagotavljajo življenjski prostor za ptice in druge živali; - Vnos organske snovi: povečanje organske snovi v tleh ugodno vplivajo na razvoj mikroorganizmov in krepi biološko aktivnost tal, kar pomaga zmanjšati tveganje za nastanek rastlinskih bolezni. Razgradnja organske snovi s pomočjo talnih mikroorganizmov vrača hranila v tla, ki so bila odnešena s pridelkom. Živinski gnoj, pokrovne rastline, rastlinske ostanke in druge organske ostanke lahko zadelamo v tla, kar omogoča da se s časoma poveča vsebnost organske snovi v tleh.
Namakanje	<ul style="list-style-type: none"> - Čebula je izjemno občutljiva na pomanjkanje vode. Ne glede na vrsto namakalnega sistema se lahko pridelek in njegova kakovost zelo poslabšata, če z namakanjem zamujamo in dopustimo, da se tla preveč izsušijo; - Rastline potrebujejo od 350 do 550 mm vode v celi rastni sezoni. Priporočljivo je pogosto, rahlo namakanje, ki je časovno pogojeno; ko zmanjka približno 25 % razpoložljive vode v zgornjih 30 cm zemlje je treba začeti z namakanjem. Običajna praksa je, da rastline namakamo v 2 do 4 dnevni presledkih. Biti pa moramo pozorni na prekomerno zalivanje, ki včasih povzroči pojav bolezni, kot sta siva plesen in bela gniloba. Poudariti je treba da ima čebula plitev koreninski system, ki je običajno omejen na zgornje 3 cm zemlje in korenine redko prodrejo globlje (do 15 cm); - Prvo namakanje opravimo takoj po presajanju; - Z namakanjem prenehamo od 15 do 20 dni pred puljenjem čebulic oziroma ko se vrhovi listov začnejo sušiti; - V hladnem vremenu namakanje izvajamo v 10 do 15 dnevni presledkih in v enotedenskih presledkih v vročem vremenu; - Oblikovanje čebulic in njihova rast (od 70 do 100 dni po presajanju) sta kritični fazi glede potreb po vodi.

Annex 5

	- Na splošno velja, da namakamo od 10 do do 12-krat v rastni sezoni.
Zatiranje plevelov	Ker je trajne plevelve v posevkih rodu <i>Allium</i> zelo težko uničiti, jih je treba zatirati že v predhodnih posevkih. Glavni metodi zatiranja plevelov sta mehanski in toplotni. Mehansko zatiranje vključuje brananje in okopavanje, medtem ko toplotno zatiranje vključuje uporabo plamena za uničevanje enoletnih plevelov v zgodnji razvojni fazi. Uspeh teh metod je odvisen od časa, vremenskih in talnih razmer ter od sestave in gostote populacije plevela. Kolobarjenje je sicer pomembno pri zatiranju bolezni, vendar lahko zapleveljenost postane težava, če čebula sledi posevkom, kot so krompir, žita in oljna ogrščica.

4. Metode in orodja za zatiranje škodljivcev

Čebulna muha		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49
<i>Delia antiqua</i>	Značilnosti škodljivca	Čebulna muha sodi med najpomembnejše škodljivce čebule. Odrasla muha je temno sive barve in po videzu spominja na hišno muha, vendar je od nje manjša. V območjih z zmernimi temperaturami ima čebulna muha do tri generacije na leto in prezimi kot buba v tleh; prvi nalet se pojavi spomladi, običajno v začetku do sredine maja. Od treh generacij je prva najbolj škodljiva, ker ličinke objedajo rastlinsko tkivo. Rastline venijo, listi pa postanejo blede barve. Srčni list postane zviti in nagnit, zato čebulo brez težav izpulimo.											
	Znaki poškodb			Podolgovata bela jajčeca muhe odlagajo na liste ali ob koreninski vrat v neposredni bližini tal. V enem tednu se iz njih izležejo bele ličinke, ki se zavrtajo v centralni list, kjer se prehranjujejo z rastlinskim tkivom. Napadene rastline venejo in rumenijo. Zeleni in na videz zdravi listi postanejo mlahavi in celotna rastlina lahko propade. Kasnejše generacije ličink se zavrtajo v čebulice. Čebulice so po žetvi deformirane in so podvržene skladiščni gnilobi. Ličinke 1. stadija so zelo škodljive, saj napadajo predvsem mlade rastlinice in tako ogrozijo ves pridelek. Zaradi intenzivnega napada ličink 1. generacije napadene rastlina propadajo, še preden ličinke zaključijo svojo razvojno fazo. Kasneje v rastni dobi se pojavita še 2. in 3. generacija ličink, ki sicer ne uničita rastlin, vendar poškodovane čebulice niso tržne.									
	Pogoji za pojav	Optimalni pogoji za razvoj jajčec so temperature med 17 in 22 °C in relativni vlažnosti med 75 in 80 %. Aktivnost odraslih osebkov upada z naraščajočimi temperaturami in odlaganje jajčec se konča pri temperaturah nad 30 °C. Nižje temperature spodbudijo del ličink spomladanske generacije k zimski diapavzi. Posevki čebule, ki so obdani z večjim deležem gozdnatega habitata, so lahko izpostavljeni večjemu tveganju za okužbo čebulno muho. Nižje temperature in povečana vlažnost tal so ponavadi vzrok večjega napada tega škodljivca. Ličinkam čebulne muhe najbolj ustrezajo »lahka« tla, to so tla z več organske snovi kot jo imajo ilovnata tla. Napad ličink čebulne muhe je veliko bolj intenziven na njivah posajenih s čebulo, ki mejijo na gozdne površine, v primerjavi s tistimi površinami, kjer rastejo druge kmetijske kulture.											
	Uporaba prognostičnih modelov	Nalet muh spomladanske generacije se najmočnejši od aprila do maja med cvetenjem češenj in regrata. Muhe 2. generacije se pojavijo konec junija in v začetku julija. Samice takrat potrebujejo dodatno hranjenje z nektarjem cvetov, zaradi odlaganja jajčec. Najugodnejši pogoji za razvoj jajčec so temperature med 17 in 22 °C in vlažnosti od 75 do 80 %. Nižje temperature spodbudijo del ličink spomladanske generacije k zimski diapavzi.											

		<p>Za spremljanje aktivnosti čebulne muhe je mogoče uporabiti “vsoto učinkovitih temperatur” (VET):</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Vrh naleta</th> <th>VET (°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1. generacija</td> <td>390</td> </tr> <tr> <td>2. generacija</td> <td>940</td> </tr> <tr> <td>3. generacija</td> <td>1635</td> </tr> </tbody> </table> <p>Sicer pa nalet odraslih muh lahko spremljamo z modrimi in rumenimi lepljivimi ploščami.</p>	Vrh naleta	VET (°C)	1. generacija	390	2. generacija	940	3. generacija	1635
Vrh naleta	VET (°C)									
1. generacija	390									
2. generacija	940									
3. generacija	1635									
	Zatiranje	<p>Preventiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolobarjenje lahko precej zmanjša škodo zaradi napada čebulne muhe. Kadar pa so drugi posevki s čebulo preblizu (< 500 m) kolobarjenje ne zmanjša škode v primerjavi s posevki, kjer nismo upoštevali kolobarja; - Pregledovanje posevkov čebule, vključno z odstranjevanjem napadenih in samoraslih čebulnic ter izogibanje poškodovanju čebulnic (pri medvrstni obdelavi) je pomemben ukrep varovanja čebule pred čebulno muho; - Poznejše sajanje čebule povzroči “neusklajenost” med posevkom in prvo generacijo škodljivca, kar omogoča, da rastline pravočasno uidejo škodljivcu, saj muhe <i>D. antiqua</i> odlagajo jajčeca predvsem na večjih rastlinah; - Ker do sedaj še ni vzgojenih žlahtniteljskih linij čebule z lastnostmi, ki bi bile odporne na napad čebulne muhe, trenutno ni tržno dostopnih sort. - Ker čebulna muha odlaga jajčeca na ali na dnu čebulnega vratu, je bila raziskana uporaba fizičnih ovir za preprečitev naleta muh; tako je bilo ugotovljeno da prekrivanje rastlin učinkovito zmanjša napade <i>D. antiqua</i> in <i>D. radicum</i>. Netkana vlakna, ki jih položimo čez rastline tvorijo gosti mreži podobno pregrado in so bila učinkovita pri zmanjševanju odlaganja jajčec čebulne muhe. Žal pa namestitev fizičnih ovir ni praktična za večje površine in je primerna le za vrtničarsko pridelavo. <p>Biotično varstvo: Plenilci iz rodu <i>Delia spp.</i> vključujejo številne (60-100) vrste iz družin stafilinidov in karabidov, ki se prehranjujejo z jajčeci in ličinkami čebulne muhe. Nekateri stafilinidi, vključno z <i>Aleochara bilineata</i> in <i>A. bipustulata</i>, parazitirajo na čebulni muhi in se prehranjujejo z njenimi jajčeci. Muha <i>Aphaereta pallipes</i>, ki ima širok krog gostiteljev, uspešno parazitira tudi čebulno muho. Poleg plenilcev in parazitoidov sodijo med zdravju in okolju prijazne metode varstva rastlin pred čebulno muho tudi uporaba entomopatogenih gliv (EPG) in nematod (EPN).</p> <p>Spojine z dokazanim protiinsektnim delovanjem: azadirachtin, <i>Bacillus thuringiensis</i> subsp. <i>aizawai</i></p>								

Tobakov resar		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49
<i>Thrips tabaci</i>	Značilnosti škodljivca	Tako odrasle žuželke kot ličinke se prehranjujejo predvsem s sesanjem povrhnjice listov in listne sredice. Razen listov čebule, napadajo tudi čebulice in cvetove. Za popoln razvoj potrebuje škodljivec v poletnih mesecih od od 3 do 4 tedne. Vsako leto se lahko pojavi od pet do osem generacij.											
	Znaki poškodb Cela rastlina					Resarji se najraje prehranjujejo z novonastalimi listi v sredini čebulnega vratu. Odstranitev klorofila povzroči, da se na območju hranjenja pojavijo bele do srebrnkaste lise. Hranjenje lahko upočasni rast rastline in povzroči, da poškodovani listi postanejo "papirnati" in se krivijo, izsesane celice se napolnijo z zrakom in dobijo srebrnkast izgled. Izguba vode skozi poškodovano listno površino lahko povzroči stres in upočasni rast rastline. Prehitro dozorevanje rastlin zaradi poškodb, ki jih povzročijo resarji skrajša obdobje rasti in zmanjša pridelek čebulic. Po spravilu in med skladiščenjem pridelka se resarji lahko še naprej prehranjujejo s čebulicami, kar zmanjšujejo njihovo kakovost in videz.							
	Pogoji za pojav	Vroče in suho vreme lahko povzroči povečanje populacije tobakovega resarja in posledično več poškodovanih rastlin. Izkazalo se je, da močno deževje pospešeno izpira resarje z rastlin. Nasprotno pa pomanjkanje vode zaradi nerednega namakanja vpliva na prehransko kakovost rastlin in tako oslABLJENE rastline so privlačna tarča za resarje.											
	Prognostični modeli	Vizualni pregled: vzorčenje resarjev na rastlinah je pomembno za optimizacijo strategij zatiranja in obveščanje pridelovalcev o populacijskem pritisku resarjev med rastno sezono. Z vzorčenjem je priporočljivo začeti, ko imajo rastline vsaj od 4 do 5 listov ali do sredine junija. Učinkovita metoda vzorčenja za odločanje o zatiranju škodljivcev je štetje škodljivcev neposredno na njivi – pri tem odpremo čebulni vrat in čim hitreje preštejemo odrasle osebkke in ličinke, preden se razpršijo ali skrijejo. Večino resarjev bomo našli na dnu najmlajših listov v spodnjem delu čebulnega vratu. Rueda in Shelton (1995) sta določila, da je prag škodljivosti 5 resarjev na rastlino.											

Zatiranje

Preventiva:

- Lokacija polja: izogibati se moramo sajenju čebule v bližini njiv z žiti in lucerno. Ker so strna žita in lucerna pogosti posevki v kolobarju s čebulo, je to priporočilo v praksi težko izvajati. Če je možno naj bodo polja s posevki čebule obrnjena proti vetru;
- Sadike: pred presajanjem moramo pregledati sadike glede morebitne prisotnosti škodljivca in napadene sadike zavreči;
- Gnojenje z dušikom: čebulo moramo gnojiti z ustrežno, vendar ne prekomerno količino dušika. V celem vegetacijskem obdobju moramo rastline večkrat dognojevati z dušikom;
- Zastirka: prekrivanje gredic s slamo ali drugimi vrstami organskih zastirk učinkovito zmanjša populacijo resarjev in pripomorejo k rasti čebule;
- Skrb za čistočo njiv pred sajenjem in po spravilu pridelka: odstraniti ali uničiti moramo samonikle čebulnice in njihove ostanke;
- Prekrivanje rastlin z agrotekstilom lahko učinkovito prepreči napad resarjev. Rastline prekrijemo preden vzniknejo ali sadike prekrijemo takoj po presajanju. Rastline običajno pokrijemo dokler so še v zgodnji fazi razvoja ko so najbolj dovzetne za poškodbe. Ko rastline postanejo večje ali se temperature dvignejo, zastirko odstranimo, da zagotovimo dovolj prostora za rast in preprečimo pregrevanje posevka. Pri prekrivanju rastlin z vlaknatimi prekrivali se poslužujemo kapljičnega namakanja.

Biotehnoški nadzor:

- Posevki s privabilnimi in vmesni posevki: drugi posevki, ki so zelo privlačni za tobakovega resarja, vključujejo korenje, križnice, bučnice in nekatere cvetnice. Uporaba tovrstnih pasti vključuje sajenje majhnih trakov ali zaplat alternativnih rastlin med posevek čebule, ker naj bi te rastline pritegnile resarje. Dokazano je, da mešane setve korenja in čebule zmanjšajo populacijo tobakovih resarjev na čebuli, ker korenje privablja škodljivca. Poškodba korenja s strani resarjev namreč nima tako velikega gospodarskega pomena kot poškodba čebule. Tako, da imamo lahko zadovoljiv pridelek obeh kultur;
- Namakanje z razpršilci: dokazano je, da namakanje z razpršilci bistveno zmanjša populacijo resarjev na čebuli. Fizično delovanje vode, ki resarje spira z rastlin, in vodne kapljice, ki stojijo na površini listov, zavirajo razvoj škodljivca.
- V posevek je priporočljivo nastavljanje rumenih lepljivih plošč.

Biotično varstvo:

Tobakov resar ima številne plenilce, vendar se ti običajno pojavijo pozno poleti, potem ko je bila večina škode zaradi pojava resarja že narejena. Na poljih s posevkom čebule, kjer ne uporabljamo strupenih insekticidov in kjer se poslužujemo ustreznih gojitvenih praks (npr. uporaba zastirk, zagotavljanje visoke vsebnosti organske snovi v tleh, privabilni in vmesni posevki) lahko zagotovimo prisotnost ustreznega števila plenilcev, ki zagotavljajo učinkovito zatiranje resarjev tudi poleti. Najpomembnejši plenilci, ki se prehranjujejo s resarji na čebuli, vključujejo resarje iz rodu *Aeolothrips sp.*, rodu *Geocoris spp.*, rodu *Orius spp.* in ličinke tenčičarice (*Chrysoperla spp.*)

Spojine z dokazanim protiinsektnim delovanjem: azadirachtin, spinosad, naravni piretrin (pred uporabo moramo preveriti, če je sredstvo ustrezno registrirano).

Porova zavrtalka		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)												
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	48	49	50-99
Phytomyza gymnostoma	Značilnosti škodljivca	Porova zavrtalka je muha iz družine Agromyzidae, najbolj je škodljiva v razvojni fazi ličinke, ki se zavrtava v čebulice, stebela in liste. V zmernih temperaturnih območjih ima tri generacije na leto in prezimi kot buba v tleh. Muhe prve generacije začno z naletom spomladi, običajno od aprila do sredine maja.												
	Znaki poškodb													
	Cela rastlina	Da se je začel let porove zavrtalke najprej ugotovimo po drobnih belih pikah, nanizanih v vrsto, ki jih opazimo na listih gostiteljskih rastlin. Ta znamenja so posledica poškodb, ki jih naredijo muhe med hranjenjem, pred odlaganjem jajčec. Samice predrejo povrhnjico gostiteljskih rastlin, v nastalo odprtino vdre zrak, zaradi česar so poškodbe videti kot drobne srebrne pikice. Ti vbodi sami po sebi ne pomenijo škode, veliko pomembnejša je škoda, ki jo povzročajo žerke, ko vrtajo rove v listih. Žerke potujejo po notranji strani listov navzdol v smeri čebulice. Napadene rastline zato slabše rastejo in lahko tudi propadejo. Poškodbe največkrat tudi predstavljajo vstopna mesta za različne bakterije ali glive, ki povzročajo naknadno gnitje čebule. Pogosto je škoda zaradi sekundarnega gnitja celo večja, kot zaradi škodljivca samega.												
	Pogoji za pojav	Spomladanski pojav zavrtalke najlažje ugotovimo na divjih čebulnicah. Spomladanski let odraslih žuželk traja pet tednov. Za razvoj ličink je potrebnih 22 dni pri 17,5 °C in 20 dni pri 25 °C.												
Prognoistični modeli	<p>Vizualni pregled: Odrasle žuželke najlažje odkrijemo pri nizkih zgodnjih jutranjih temperaturah ob pregledu vrhov listov. Sicer je iskanje rovo na listih zaradi vbodov pogosto lažje kot iskanje odraslih žuželk. Pozorni moramo biti tudi na liste, ki so zviti, skrotovičeni in polegli – čeprav se to običajno zgodi pozneje v sezoni, potem ko so ličinke imele možnost narediti že veliko škode. Drugi listni zavrtachi, ki napadajo čebulnice, ne povzročajo znakov poškodb, ki so značilni za porovo zavrtalko. Tako žerke porove zavrtalke nikoli ne poškodujejo srčnih listov, nastalih po tem, ko so bila jajčeca odložena, kar je značilno za čebulno in česnovo muho.</p> <p>Napoved pojava na osnovi meteorološkega modela: Za napoved napada porove zavrtalke običajno uporabljamo metodo po Herlinda in sod. (2005). Za določitev intenzivnosti napada porove zavrtalke uporabljamo naslednjo formulo:</p> $I = \frac{\sum(n \times v)}{N \times Z} \times 100\%$ <p>Opis: I = Intenzivnost napada (%); n= Število rastlin, ki imajo enako oceno za poškodovane liste; v= vrednosti za vsako kategorijo; Z= Najvišja vrednost napadenih listov; N=Število ocenjenih rastlin ali delov rastlin</p>													

		Vrednostna lestvica za oceno intenzivnosti škode na rastlinah, ki jo povzroči napad porove zavrtaške:			
		Ocena	Število ličink/list	Poškodovanost rastline (%)	Zdravstveno stanje rastline
		0	Brez znakov napada	0	zdrava
		1	1-6	0-20	zmerno poškodovana
		2	7-12	20-40	srednje poškodovana
		3	13-18	40-60	težje poškodovana
		4	19-24	60-80	zelo poškodovana
5	>24	80-100	skoraj odmrla rastlina		
Zatiranje	<p>Preventiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Izbiramo rastišče, kjer vsaj eno leto ni rasel noben predstavnik družine Allium; še boljši je širši kolobar; - Za preprečitev napada škodljivca lahko rastline prekrijemo že zgodaj spomladi, preden se pojavijo odrasle žuželke ter pustimo rastline pokrite med vznikom; - Z poznejšim sajenjem preprečimo samičkam odlaganja jajčec na rastline; - Prekrivanje posevka med letom 2. generacije (jeseni) je lahko tudi učinkovit ukrep; - Gojenje čebule v mešanih posevkih z redkvico, gorčico in ogrščico znatno zmanjša število odraslih žuželk; - Pred sajenjem čebule moramo temeljito obdelati površine, ki so bile prej posejane z rastlinami, ki so možne gostiteljice porove zavrtaške; - Ob koncu rastne sezone odstranimo vse okužene rastline, ki jih ne kompostiramo, temveč jih odložimo v vreče in odnesemo na smetišče; - Razkuževanje tal s pomočjo solarizacije. Solarizacija ne uniči le ličink in bub, temveč tudi zmanjša število patogenov v tleh in povečala število koristnih mikroorganizmov, ki kasneje rastlinam omogočajo absorpcijo mineralov iz tal. <p>Biotično varstvo:</p> <p>Parazitska osica <i>Diglyphus isaea</i> odloži jajčeca v ličinke vseh listnih zavrtašev iz družine Agromyzid in jih tako pokonča. Tehnično so te vrste osic znane kot parazitoidi. Ta način varstva čebule najbolje deluje, če osice izpustimo zgodaj v rastni sezoni, preden pride do prerazmnožitve porove zavrtaške. Ti parazitoidi sicer lahko bistveno zmanjšajo populacijo porove zavrtaške, vendar ne zagotavljajo popolnega nadzora nad škodljivcem.</p> <p>Spojine z dokazanim protiinsektivnim delovanjem: azadirachtin (pred uporabo preverimo če je sredstvo ustrezno registrirano).</p>				



Slika 4.1. Čebulna muha
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 4.2. Tobakov resar
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 4.3. Porova zavrtalka
(© <https://www.shutterstock.com>)

5. Metode in orodja za zatiranje bolezni

Čebulna plesen			Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)												
			00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49	50-99	
<i>Peronospora destructor</i>	Boleznska znamenja	Čebulice												Gliva se ohranja kot micelij v sistemsko okuženih čebulicah, ni pa znano, da bi se prenašala s semenom čebule. Tkivo čebulice običajno postane mehko in vodeno, brez trdnosti, ki jo ima običajna zdrava čebula. Tudi zunanji del čebulice je videti naguban in lahko dobi jantarjev odtenek.	
		Listi												Nekrotične lise se začnejo pojavljati kot rumene lise, ki sčasoma postanejo rjave ali črne, ko listno tkivo odmre. Znaki se pokažejo prej na starejših in zunanjih listih in se kažejo v obliki svetlo zelenih podolgovatih peg. V mokrem in hladnem vremenu se na listih začne tvoriti sivo vijolična prevleka trosonoscev in trosov. Znamenja bolezni se širijo v pasovih ali krogih, saj se trosi iz prvotno okuženih rastlin hitro prenesejo na sosednje rastline. Okuženi listi se povesijo, postanejo svetlo zeleni, rumenijo in postopoma odmrejo. Sistemsko okužene rastline so pritlikave in blede zelene.	
		Stebila													<i>P. destructor</i> lahko okuži tudi stebila rastlin, simptomi pa se kažejo kot rumene ali rjave nekrotične pege, ki se pojavljajo vzdolž stebila. Čeprav čebulna plesen običajno ne uniči cele rastline, plesen vpliva na okrnjeno rast čebule.
	Pogoji za okužbo													Gliva se ohranja v obliki oospor v rastlinskih ostankih v tleh, ali pa se ohranja kot micelij v sistemsko okuženih čebulčkih. Oospora kali s kličnim mešičkom, s katerim prodre v rastlino. Ko micelij preraste v notranjost celic, prične iz listnih rež izraščati trosonosci s trosovniki, ki dajejo okuženim rastlinam sivo vijoličen plesniv videz. V sporangijih nastajajo letni trosi, ki širijo okužbo naprej po nasadu. Trosi se tvorijo ponoči, čez dan pa se sprostijo in padejo na liste gostitelja. Na rastlini trosi preživijo od 1 do 3 dni ter ob ustreznih pogojih okužijo rastlino. Za okužbo so potrebne temperature nižje od 22 °C ter daljše obdobje omočenosti listov.	

<p>Prognostični modeli</p>	<p>Čebulna plesen ima kompleksne okoljske zahteve, saj za svoj razvoj potrebuje nizke temperature in visoko vlažnost. Nastajanje trosov v posevku se pojavi pri 95 % relativni vlažnosti. Kadar je relativna zračna vlaga nižja od 80 % in temperature višje od 24 °C se rast glive ustavi in ponovno okrepi, kadar nastopi vlažno in hladno vreme. Nočno deževje lahko tudi zavre nastajanje spor. Spore se prenašajo po zraku. Po pristanku na zdravih rastlinah spore potrebujejo vlažne liste, da uspešno kalijo. Trajanje potrebne vlažnosti listov je neposredno povezano s temperaturo zraka. Raziskave so pokazale, da so pri temperaturah zraka od 2 do 16 °C za okužbo mokrega lista potrebne le 2 do 3 ure, pri temperaturah od 16 do 20 °C pa je za okužbo potrebno 5 ur. Čas med okužbo in sporulacijo lahko traja od 8 do 16 dni, vendar spore, ki so se naselile na rastlino ponoči, lahko okužijo to rastlino že naslednje jutro; možnost okužbe pa traje do 3 dni. Zato se lahko čebulna plesen v ugodnih razmerah zelo hitro razvije v epidemijo.</p>
<p>Zatiranje</p>	<p>Preventiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Kolobarjenje vrst <i>Allium</i> z drugimi rastlinami, ki niso gostiteljice glive <i>P. destructor</i>. Rastline sadimo na ustrezno medsebojno razdaljo ter jim zagotovimo primerno odcedno zemljišče, da se izognemo prekomerni vlažnosti; - Odstranjevati moramo rastlinske ostanke z njive med rastno sezono in po pobiranju pridelka; - Izogibati se moramo vstopu delovnih strojev na polje ob vlažnem vremenu in paziti moramo, da med obdelavo ne povzročamo poškodb na rastlinah; - Dodatni preventivni ukrep vključuje selektivno vzgojo sort, ki so odporne na napad glive. Značilnost odpornih sort je, da imajo ploščate liste z debelimi voščenimi prevlekami; - Izogibati se moramo namakanja z razpršilci, za sadilni material uporabljamo čebulice in semena, ki niso okužena z glivo, čebulo moramo saditi v času, ko je najmanjša možnost okžbe. <p>Biotično varstvo: Za čebulno plesen še ni razvita strategije biotičnega varstva.</p> <p>Spojine z dokazanim protiglivičnim delovanjem: bakrovi fungicidi.</p>

<p>Pogoji za okužbo</p>	<p>Okužba, razmnoževanje in širjenje bolezni si lahko sledijo v hitrem zaporedju, če obstajajo za to ugodni pogoji. Vlaga v obliki dežja, dolgotrajna megla ali rosa je potreben predpogoj za okužbo in nastajanje spor. Rast micelija glive poteka v temperaturnem območju od 6 do 34 °C (optimalno od 25 do 27 °C) in ob 90 % relativni vlagi.</p>
<p>Zatiranje</p>	<p>Preventiva:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Poskrbite moramo za uporabo certificiranega semena; - Če je le mogoče, sejemo ali presajamo čebulo čim bolj zgodaj spomladi; - Sadike moramo pred nakupom pregledati že v vrtnarij kjer odstranimo vse sadike, ki kažejo lise na listih, preden jih prenesemo na polje; - Če je le mogoče izberemo odporne sorte; - Med rastno sezonomi od 2 do 3 krat poskrbimo za medvrstno obdelavo, da izpostavimo glive sončnemu obsevanju; - Poskrbeti moramo za primerno razdaljo med rastlinami; - Izdatno moramo gnojite z dušikom in fosforjem, da imamo močne in zdrave rastline; - Skrbeti moramo za odstranjevanje plevelov v okolici posevka; - Odstraniti moramo ostanke in samonikle rastline po pobiranju pridelka; - Pazimo, da pri delu na njivi ne poškodujemo rastlin; - Od 2 do 3 letni kolobar preprečuje, da bi se populacija patogene glive prekomerno razširila; - Čebulice skladiščimo pri temperaturi od 1 do 3 °C in vlažnosti od 65 do 70 % v dobro zračenem prostoru; - Preventivno zatiramo tobakovega resarja, saj so napadene rastline oslabiljene in tako bolj dovzetne za bolezn; - Priporočljiva je uporaba kapljičnega namakalnega sistema namesto oroševanja, saj se tako izognemo daljšemu obdobju namočenosti listov kar pripomore k okužbi s sporama. <p>Biotično varstvo: do danes, še ni poznan učinkovit način biotičnega varstva pred to boleznijo. Nekatere študije nakazujejo na možnost uporabe antagonističnih gliv. Tako je bila preizkušana gliva <i>Cladosporium herbarum</i>, ki je zmanjšalo okužbo za 66 %. Druge glive so bile veliko manj učinkovite, na primer <i>Penicillium sp.</i> je imel približno 50 % uspešnost. Mešanica več antagonistov je zmanjšala odstotek okužbe za 79 %. Vendar do zdaj na podlagi teh ugotovitev ni bil razvit noben komercialni preparat. Za biološki nadzor škrlatne pegavosti lahko uporabljamo tudi vodni izvleček <i>Azadirachta indica</i> (Neemovo olje) in <i>Datura stramonium</i> (navadni kristavec).</p> <p>Spojine z dokazanim protiglivičnim delovanjem: Ker se ta bolezen pogosto pojavi kot sekundarna okužba po pepelasti plesni je zatiranje slednje ključnega pomena v preprečevanju težav z porovo škrlatno pegavostjo.</p>

Fuzarijska gniloba čebule		Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)											
		00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49	50-99
Fusarium oxysporum f. sp. cepae	Bolezenska znamenja	Sadike	Fuzarijski gnilobi je bolj podvržena čebula, ki smo jo vzgojili iz sadik, kot pri čebuli iz direktne setve.										
		Cela rastlina	Bolezenska znamenja običajno najprej opazimo na konicah listov, ki rumenijo in se zvijajo, poškodbe pa se nato širijo proti spodnjemu delu listov. Korenine okuženih rastlin so rožnate do rjavkaste barve in sčasoma zginejo. Na bazalnem delu okuženih čebulic se lahko razvije micelij bele barve.										
		Čebulice							Rastline so podvržene okužbam v vseh razvojnih fazah. Gliva gostitelja okuži neposredno ob bazalnem delu čebulice, okužbe pa so pogostejše, kadar je podzemni del rastlin poškodovan, saj rane, ki so lahko posledica napada škodljivcev ali okopavanja rastlin, predstavljajo vstopno mesto za okužbo.				
	Pogoji za okužbo	Glive iz rodu <i>Fusarium</i> se v tleh ohranjajo vrsto let v obliki klamidospor. Do okužb redko pride pri temperaturah tal nižjih od 15 °C, optimalne temperature za razvoj bolezni pa so med 22 in 28 °C. Bolezen se pojavi predvsem ob deževnem vremenu v obdobju spravila pridelka. Bolezen se pojavi tudi med skladiščenjem, predvsem v juliju in avgustu ko so temperature med 35 in 40 °C in pri 70 % relativni vlažnosti. Bolezen je lahko zelo nevarna za občutljive sorte čebule, ki smo jo posadili na polje z »zgodovino« fuzarijske gnilobe.											
	Zatiranje	<p>Preventiva: Sadimo odporne sorte čebule. Izogibate se moramo površinam, kjer se je bolezen že pojavljala. Upoštevati moramo od 3 do 4 letni kolobar, kjer moramo tudi paziti, da se izognemo sajenu čebule, česna, pora in rastlin, ki spodbujajo razvoj te bolezni (koruza, paradižnik in sončnice). Ker gliva preživi v tleh, je bolezen težko nadzorovati. Mešani posevki in ustrezen kolobar zmanjšata pojavnost bolezni. Da se izognemo ugodnim pogojem za razvoj bolezni, moramo čebulice shranjevati pri temperaturah, ki niso višje od 4 °C, in pri nizki relativni vlažnosti (približno 70 %).</p> <p>Biotično varstvo: do danes, še ni poznan učinkovit način biotičnega varstva pred to boleznijo.</p> <p>Neposredno zatiranje: pasterizacija okužene zemlje z vodno paro. Solarizacija zemljišča s prekrivanjem tal s polietilensko zastirkom debeline 250 µm v poletni sezoni za 30 dni zmanjša pojavnost glive in posledično zmanjša okužbo rastlin.</p>											

Bela gniloba			Fenološke razvojne faze in BBCH- identifikacijski ključ za čebulnice (po Feller in sod., 1995)										
			00	09	11	13	14	19	41	43	45	47	49
<i>Sclerotium cepivorum</i>	Boleznska znamenja	Listi			Bolezen se na njivah pojavlja v žariščih. Listi začnejo rumeneti in rastline posledično zaostajajo v rasti. Listi sčasoma odmrejo in odpadejo, pri čemer najprej odmrejo starejši listi in nato ostali nadzemni deli. Če pride do okužb zgodaj v rastni dobi ob ugodnih razmerah za razvoj boleznih rastline propadejo, kadar pride do okužb pozneje, ko so rastline že večje, so lahko znamenja boleznih zelo blaga, skoraj neopazna.								
		Steblo			Stebla se mehčajo nad tlemi in rastline polegajo, kot bi predčasno dozorele. Čebulo z lahko izpulimo.								
		Čebulice			Na izpuljenih čebulicah lahko opazimo belkasto prevleko, to je zbit micelij glive, ki se kasneje preoblikuje v drobne temne sklerocije, podobne makovim semenom. Sklerociji so trajna oblika glive in se v tleh ohranijo vrsto let. Nizka stopnja okužbe je nevarna zlasti takrat, kadar čebulice z na videz zdravih rastlin uporabimo za sajenje v naslednjem letu, s čimer širimo bolezen na nove površine.								
	Pogoji za okužbo	Gliva lahko preživi v obliki sklerocijev v tleh zelo dolgo, tudi 20 let in več. Sklerociji »čakajo« na primeren trenutek, do katerega pride, ko pridejo v stik s koreninami čebulnic. Korenine teh rastlin namreč izločajo hlapne snovi, ki spodbudijo kalitev sklerocijev. Izraščati začne micelij, ki prodre v korenine in jih okuži. Gliva se širi do čebulic in povzroči njihovo gnitje. Najugodnejše razmere za razvoj boleznih so med 15 in 20 °C, pri temperaturah pod 10 in nad 25 °C se razvoj glive praktično ustavi. Razmah boleznih pospeši pretirano gnojenje z dušikom in kislja reakcija tal. K okužbam so tudi bolj nagnjene rastline, ki so v stresu (suša ali nizke temperature).											
	Prognostični modeli	<p>Vzorčenje in izolacija sklerocijev: gliva običajno tvori črne sklerocije, ki so sferične oblike in imajo premer od 200 do 500 µm. Lahko pa gliva tvori tudi velike sklerocije nepravilnih oblik dolžine med 0,5 in 1,5 cm. Sklerocije lahko najdemo med vatastim micelijem, lahko pa preživijo tudi v zemlji. Za ugotavljanje prisotnosti sklerocijev v tleh analiziramo suh vzorec zemlje z znano prostornino in ga izpiramo pod tekočo vodo na situ z nominalno velikostjo odprtih 80 mikronov.</p> <p>Vizualni pregledi: bolezen napada praktično vse dele rastline, prepoznamo jo po svetlo do temnorjavih pegah. Na okuženih mestih je rastlinsko tkivo razmehčano, ker gliva izloča encime, ki razgrajujejo celične stene. Če v hladnem vremenu na korninskem vratu opazimo bel in puhast micelij je to eden od znakov, da je prisotna gliva <i>S. cepivorum</i>.</p>											
	Zatiranje	<p>Preventiva: Napadene rastline izpulimo in previdno odstranimo z njive (v vrečah) in uničimo (globoko zakopljemo ali sežgemo). Pri tem je potrebno paziti na higieno oz. preprečiti prenašanje zemlje s sklerociji z okužene njive na druga zemljišča z orodjem, obutvijo ali stroji. Razkroj sklerocijev pospeši dobra mikrobiološka aktivnost v tleh, ki jo spodbudimo z rabo komposta, preperelega hlevskega gnoja ali z zelenim gnojenjem. Skrbimo za čim širši kolobar in izogibamo se pridelavi čebulnic na kisljih tleh.</p> <p>Neposredno zatiranje: solarizacija tal. Pri tem po tleh razgrnemo prozorno folijo, da se temperatura tal v zgornji plasti zemlje dvigne dovolj visoko, da uniči sklerocije.</p>											



Slika 5.1. Čebulna plesen
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 5.2. Fuzarijska gniloba čebule
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 5.3. Porova škrlatna pegavost
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 5.4. Bela gniloba
(© <https://www.shutterstock.com>)

6. Metode in orodja za zatiranje plevelovv

	Znanstveno poimenovanje	Slovensko poimenovanje
Enoletni pleveli	<i>Echinochloa crus-galli</i>	navadna kostreba
	<i>Xanthium strumarium</i>	navadni bodič
	<i>Stellaria media</i>	navadna zvezdica
	<i>Chenopodium album</i>	bela metlika
	<i>Portulaca oleracea</i>	navadni tolščak
	<i>Senecio vulgaris</i>	navadni grint
	<i>Cuscuta sp.</i>	predenica
	<i>Tribulus terrestris</i>	navadna zobačica
	<i>Amaranthus retroflexus</i>	srhodlakavi ščir
	<i>Capsella bursa – pastoris</i>	navadni plešec
	<i>Avena fatua</i>	divji oves
Trajni pleveli	<i>Agropyron repens</i>	plazeča pirnica
	<i>Kochia scoparia</i>	-
	<i>Lepidium latifolium</i>	draguša
	<i>Convolvulus arvensis</i>	njivski slak
	<i>Cirsium arvense</i>	njivski osat
	<i>Taraxacum officinale</i>	regrat

Čebula ima v primerjavi s pleveli slabe tekmovalne sposobnosti. Da bi se izognili zmanjšanju pridelka, je zatiranje plevelov pomembno že od presajanja ali setve. Izgube pridelka, ki so posledica zapleveljenosti je odvisne od dolžine rastne dobe, vrst in gostote plevelov, kmetijskih praks, stopnje razvojne faze posevka, podnebnih razmer in drugih nepredvidenih dejavnikov. Tekmovanje čebulnih rastlin s plevelno floro vpliva na zmanjšanje pridelka kar je posledica manjših čebulic, prav tako pa vpliva na njihovo kakovost.

Iz navedenih razlogov je treba plevel nadzorovati že v zgodnji fazi rasti čebule, saj čebula sprva raste počasi in jo pleveli zlahka preraste. Ročno okopavanje in odstranjevanje plevela je bilo nekoč običajna praksa, ki pa so jo v veliki meri nadomestili posebni traktorski priključki za pletje rastlin, ki so posajene na majhni razdalji.

Za uničevanje plevela so primerni traktorski priključki s posebnimi rezili, ki zarezajo približno 8 cm globoko v tla.

Ročno pletje je bilo dolgo časa najbolj naporen in drag poseg povezan s pridelavo čebule, ki pa je bil v veliki meri odpravljen z uporabo kemičnih metod za zatiranja plevela.

Tolotno uničevanje plevela je postalo običajna praksa predvsem v južni Evropi, zlasti v ekološki pridelavi vrtnin in poljščin:

- pred setvijo – zemljišče obdelamo, ko pleveli vzkalijo in ozelenijo, jih požgemo z napravami za infrardeče sevanje ali z odprtim plamenom. Nato rastline posejemo brez predhodnega brananja;
- po setvi, pred vznikom – primerno za zatiranje plevelov v kulturah, ki dolgo kalijo kot je na primer čebula. Površino ožgemo vsaj tri dni pred kaljenjem čebule;
- po vzniku - v medvrstnem prostoru s posebnimi varovali.

Plamensko uničevanje plevelov je učinkovitejše pri širokolistnem plevelu kot pri travnih vrstah, vendar je njegov uspeh odvisen tudi od uporabljene količine plina in razvojne faze plevela.



Slika 6.1. Navadna kostreba
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.2. Navadna zvezdica
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.3. Bela metlika
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.4. Navadni grint
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.5. Srhodlakavi ščir
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.6. Divji oves
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.7. Plazeča pirnica
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.8. Dragušča
(© <https://www.shutterstock.com>)



Slika 6.9. Njivski osat
(© <https://www.shutterstock.com>)

7. Literatura

- BAES, Bundesamt für Ernährungssicherheit. Fachbereich Pflanzenschutzmittel. <https://psmregister.baes.gv.at/psmregister/> (3.11.2022)
- Block, E. 2010. Garlic and Other Alliums: The Lore and The Science, 1st Edition, 445 p.
- Brewster, J. 2008. Onions and Other Vegetable Alliums, 2nd Edition. Horticulture Research International, Wellesbourne, UK, 448 p.
- Černe, M. 1992. Čebulnice: čebula, česen, por, zimski luk, drobnjak, šalotka. Pridelovanje in varstvo. Ljubljana, Kmečki glas, 61 p.
- Černe, M., Jakić, O., Urek, G. 1990. Pridelovanje čebule. Ljubljana, Kmetijski inštitut Slovenije, 23 p.
- El-Tantawy, E.MM.; El-Beik, A.K. 2009. Relationship between growth, yield and storability of onion (*Allium cepa* L.) with fertilization of nitrogen, sulfur and copper under calcareous conditions, Res. J. Agric. Biol. Sci. 5 (4): 361-171.
- Feller, C.; H. Bleiholder; L. Buhr, H.; Hack, M.; Hess, R.; Klose, U.; Meier, R.; Stauss, T.; van den Boom E. 1995. Phänologische Entwicklungsstadien von Gemüsepflanzen: I. Zwiebel-, Wurzel-, Knollen- und Blattgemüse. Nachrichtenbl. Deut. Pflanzenschutzd, 47: 193-206.
- KIS, Kmetijski inštitut Slovenije. Sredstva in metode varstva rastlin. <https://www.ivr.si/podrocja-delovanja/sredstva-in-metode-varstva-rastlin/smernice-varstva-za-posamezne-kulture/> (10.11.2022)
- Kacjan-Maršič, N.; Ugrinović K. 2001. Čebula. Sodobno kmetijstvo, 34 (5): 211-214.
- Khokhar, K.M. 2019. Mineral nutrient management for onion bulb crops – a review. J. Hortic. Sci. Biotechnol. p. 2380–4084.
- Kumar, K.P.S.; Bhowmik, D.; Tiwari, P. 2010. *Allium cepa*: A traditional medicinal herb and its health benefits. J. Chem. Pharm. Res., 2(1): 283-291.
- Marschner, H. 1995. Mineral Nutrition of Higher Plants, 2nd Edition. Academic press, London, UK, p. 196.
- Lawande, K.E. 2012. Handbook of Herbs and Spices, 2nd Edition. Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition, p. 417-429.
- Rabinowitch, H. D.; Currah, L. 2002. Allium crop science: recent advances. Institute of Plant Science and Genetics in Agriculture, The Hebrew University of Jerusalem, Faculty of Agricultural, Food and Environmental Quality Sciences, PO Box 12, Rehovot 76100, Israel. 486 p.
- Rueda, A., Shelton, A.M. 1995. Onion thrips, Global crop pest. International Institute for Food, Agriculture and Development. <http://www.nysaes.cornell.edu/ent/hortcrops/english/thrips.html>
- Schwartz, H.F.; Mohan, S.K. 2016. Compendium of Onion and Garlic Diseases and Pests, 2nd Edition. The American Phytopathological Society, 127 p.