



Evropski kmetijski sklad za razvoj podeželja: Evropa investira v podeželje

AGROTEHNOLOŠKA NAVODILA ZA PRIDELAVO ČESNA IN ŠALOTKE

pripravljena v sklopu projekta
EIP ČESEN IN ŠALOTKA



Avtorji (po abecednem vrstnem redu) : Čerenak Andreja ³, Dolničar Peter ², Gerjevič Nina ¹, Hosta Damjana ¹, Imperl Tomaž ¹³, Jurše Rogelj Helena ¹, Kasaš Mihael ⁷, Klančnik Alenka ¹¹, Kogovšek Mojca ¹, Meško Tinka in Roman ⁹, Pelko Natalija ⁵, Perdih Fanči ¹², Puh Lenka ¹⁴, Rogelj Alojz ⁸, Reberšek Natek Nada ⁶, Škerbot Igor ⁵, Tovornik Milan ¹⁰, Vernik Darko ¹² (zunanji strokovni sodelavec)

Novo mesto, november 2022

AGROTEHNOLOŠKA NAVODILA ZA PRIDELAVO ČESNA IN ŠALOTKE smo izdelali v sklopu EIP projekta Vzpostavitev vzdrževalne selekcije čebulnic za pridelavo zdravega semena slovenskih sort česna (*Allium sativa*) in šalotke (*Allium cepa* var. *aggregatum*), okrajšano EIP Česen in šalotka.

Projekt se je izvajal v okviru ukrepa M16 - Sodelovanje iz Programa razvoja podeželja 2014–2020, podukrepa M16.2 - Podpora za pilotne projekte ter za razvoj novih proizvodov, praks, procesov in tehnologij.

Projekt je sofinancirala Evropska unija iz Evropskega kmetijskega sklada za razvoj podeželja in Republika Slovenija v okviru Programa razvoja podeželja 2014–2020.

Partnerji pri projektu:

¹ Grm Novo mesto - center biotehnike in turizma (vodilni partner)

² Kmetijski inštitut Slovenije

³ Inštitut za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije

⁴ KGZS - Zavod Celje

⁵ KGZS - Zavod Novo mesto

⁶ Šola za hortikulturo in vizualne umetnosti Celje

⁷ Eko kmetija Kasaš

⁸ Ekološka kmetija Rogelj

⁹ Kmetija Meško

¹⁰ Ekološka kmetija Tovornik, Tovornik Milan

¹¹ Kmetija Klančnik

¹² Amarant, Fanči Perdih, s. P.

¹³ Vrtnarstvo Imperl, Tomaž Imperl, s. P.

¹⁴ Allium, zaposlitveni center, z. O. O., so. P.

Avtorji (po abecednem vrstnem redu) : Čerenak Andreja ³, Dolničar Peter ², Gerjevič Nina ¹, Hosta Damjana ¹, Imperl Tomaž ¹³, Jurše Rogelj Helena ¹, Kasaš Mihael ⁷, Klančnik Alenka ¹¹, Kogovšek Mojca ¹, Meško Tinka in Roman ⁹, Pelko Natalija ⁵, Perdih Fanči ¹², Puh Lenka ¹⁴, Rogelj Alojz ⁸, Reberšek Natek Nada ⁶, Škerbot Igor ⁵, Tovornik Milan ¹⁰, Vernik Darko ¹² (zunanji strokovni sodelavec)

Za vsebino so odgovorni projektni partnerji. Organ upravljanja, določen za izvajanje Programa razvoja podeželja RS za obdobje 2014–2020, je Ministrstvo za kmetijstvo, gozdarstvo in prehrano.

(1) POVZETEK UPORABE V OKVIRU PROJEKTA RAZVITIH REŠITEV

Namen vseh izvedenih praktičnih preizkusov je bil izboljšati samo agrotehnologijo pridelave čebulnic, s poudarkom na semenski pridelavi slovenskih sort česna in šalotke, ki se lahko prenese tudi na pridelavo za konzum. Z novimi spoznanji želimo **povečati usposobljenost kmetijskih gospodarstev pri pridelavi slovenskih sort česna in šalotke** ter jih tako ohraniti v naši kmetijski in biotski pestrosti.

S pridobljenim brezvirusnim sadilnim materialom slovenskih sort česna in šalotke ter z vzpostavitvijo sistema, s katerim bomo permanentno pridobivali izboljšan semenski material (t.i. brezvirusni), bomo omogočili večji izkoristek pridelovalnega potenciala (zdravih) rastlin. Posevek česna ali šalotke, ki je okužen z različnimi virusi, lahko da tudi do 50 % manjši pridelek. Zaradi izboljšanega semenskega materiala se bo izboljšal hektarski donos – povečan pridelek (del učinka se nanaša tudi na izboljšano agrotehniko pridelave).

Z izboljšanim upravljanjem z vodami v kmetijstvu (optimirano namakanje, uporaba zastirk, povečanje učinkovitosti tal za absorpcijo vode s primerno obdelavo tal), z optimalno obdelavo in pripravo tal, z gnojenjem in uporabo sredstev za varstvo rastlin lahko izboljšamo pridelovalni potencial kmetijskih zemljišč, vplivamo na kakovost nadzemnih in podzemnih voda (zmanjšamo negativne vplive na njihovo kemijsko stanje) ter posledično izboljšamo habitatne tipe, ki so vezani na kmetijsko krajino in z vsem pripomoremo k ohranjanju biotske raznovrstnosti. Poleg izboljšane agrotehniko in s tem manjšega vpliva pridelave na okolje je zelo pomemben element, ki se nanaša na trajnostno rabo proizvodnih potencialov in zagotavljanje s kmetijstvom povezanih javnih dobrin, tudi ohranitev slovenskih sort kmetijskih rastlin, v našem primeru česna in šalotke. S projektom smo naslavljali naslednje ciljne skupine: kmetijska gospodarstva, kmetijske svetovalce, izobraževalne institucije in raziskovalce ter na semenarske hiše in vse druge deležnike, ki so s svojimi aktivnostmi vplivali na povečanje produktivnosti in usposobljenosti v kmetijstvu.

(2) OPIS PROBLEMA

V projekt VZPOSTAVITEV VZDRŽEVALNE SELEKCIJE ČEBULNIC ZA PRIDELAVO ZDRAVEGA SEMENA SLOVENSКИH SORT ČESNA (*Allium sativa*) IN ŠALOTKE (*Allium cepa* var. *aggregatum*), ki izhaja iz velike potrebe slovenske semenarske pridelave česna in šalotke, ki se sooča z izjemno okuženostjo semenskega materiala slovenskih sort, smo vključili tri sorte česna: Ptujski spomladanski, Ptujski jesenski in Jesenski Anka ter šalotko sorto Pohorka.

Temeljni cilj projekta je vzpostavitev vzdrževalne selekcije slovenskih sort česna in šalotke primerne zdravstvenega stanja. S tako imenovanim brezvirusnim sadilnim materialom bomo prispevali k povečanju produktivnosti v pridelavi izbranih slovenskih sort česna in šalotke.

Zavedamo se, da se tako dragi in zahtevni postopki, kot je čiščenje semenskega materiala v tkivnih kulturah, ne smejo izgubiti v okolju, med pridelovalci, zato smo se vzporedno posvetili tudi ugotavljanju ustreznih tehnologij in dopolnjevanju tehnoloških navodil. Problematika same agrotehnologije pridelave semenskega česna in šalotke in njene ugotovitve se posledično smiselno prenašajo iz semenske pridelave na vzgojo konzumne pridelave česna in šalotke, deloma tudi drugih čebulnic.

V projektu smo se poleg raziskovalnega dela usmerili tudi **na promocijo semenarstva, s poudarkom na semenarjenju s slovenskimi sortami česna in šalotke**, ter na **promocijo uporabe kakovostnega semenskega materiala**. Menimo, da ima semenarstvo v Sloveniji potencial, saj so zanj pogosto primerni manjši sklopi njivskih površin, ob kakovostnem sadilnem materialu in z dobrim agrotehnološkim znanjem pridelovalcev pa je lahko odlična kmetijska panoga tako za manjša kot tudi za večja kmetijska gospodarstva. S tem pa postane pomemben iniciator pozitivnih vzgibov za doseganje ciljev razvoja podeželja.

S pridelovanjem in trženjem visokokakovostnega semenskega materiala slovenskih avtohtonih sort česna in šalotke bomo lahko slovenskim semenarskim hišam ponudili kakovostnejši sadilni material. Tako bodo slovenske avtohtone sorte česna in šalotke lahko ostale konkurenčne tujim sortam, ki so vse pogostejše pri pridelovalcih. Pridelovanje brezvirusnega materiala ima veliko večji potencial na pridelek; ker ni prisotna degeneracija rastlin, so čebulice večje, posledično je pridelek večji in bolj kakovosten. Nasploj je kakovost razmnoževalnega materiala hrbtenica pridelave zelenjave za trg. Pri izbiri je zelo pomembno, da je na razpolago semenski material ustrezno visoke kaljivosti in kakovosti, prilagojene našemu pridelovalnemu okolju in ki pridelovalcem omogoča doseganje prihodkovne učinkovitosti. Certificiran brezvirusni sadilni material česna in šalotke, ki bodo na razpolago v prihodnjih letih, pa bodo prihodkovno učinkovitost še povečali. Za bodočo prodajo bo brezvirusni semenski material česna na razpolago kot certificiran sadilni material, kar pomeni poleg rednih kontrol fitosanitarnih inšpektorjev še dodatno kontrolo s strani certifikacijskih organov. Le-ti bodo preverjali kriterije za doseganje

oznake certificirano seme, vključno z zagotavljanjem prisotnosti virusov pod normo določeno za deklariranje »brezvirusnega materiala«.

Semenski material slovenskih sort česna je zelo okužen zaradi neustrezne vzdrževalne selekcije. Gre za boleznin in škodljivce, med katerimi so posebej problematične in neobvladljive okužbe z virusi in ogorčicami. Tako je slovenski trg brez zdravstveno ustreznega semenskega materiala slovenskih sort česna. Zdravstveno stanje pa se iz leta v leto slabša. Da se stanje ne bi več slabšalo, bi morali pričeti s sajenjem zdravega sadilnega materiala, upoštevati ukrepe za varstvo rastlin pred okužbami in škodljivci, čemur pa mora slediti ustrezna agrotehnika v pridelavi semenskega materiala ter vzpostavitev ustrezne vzdrževalne selekcije. Prenos virusov med osebki in med generacijami je v primeru česna (enako lahko sklepamo tudi za šalotko) hiter in intenziven, dejanskega pridelovalnega potenciala slovenskih sort česna pa ne poznamo (povzeto po Viršček Marn, Ugrinovič, Škof, 2017).

Pravilnik o trženju razmnoževalnega in sadilnega materiala zelenjadnic, razen semena, (Uradni list RS, št. 61/05, 66/07 in 18/14) določa podrobnejše zahteve glede zdravstvenega stanja in pravi, da mora biti sadilni material vsaj na podlagi vizualnega pregleda praktično brez škodljivih organizmov in bolezni, ki lahko vplivajo na njegovo kakovost, oziroma brez znakov ali simptomov prisotnosti škodljivih organizmov in bolezni. Za česen škodljive organizme in bolezni v Prilogi k Direktivi 93/61/EGS navajajo žuželke na vseh razvojnih stopnjah iz rodu *Delia* spp., Thysanoptera (resokrilci), pršice *Aceria tulipae* na vseh razvojnih stopnjah, ogorčice vrste *Ditylenchus dispaci* na vseh razvojnih stopnjah, bakterije vrste *Pseudomonas fluorescens*, glive vrste *Sclerotium cepivorum* ter viruse in virusom podobne organizme. Poleg tega je predpisano, da morajo čebulice česna izvirati neposredno iz materiala, ki je bil med rastjo pregledan in je bilo ugotovljeno, da je praktično brez vseh prej navedenih škodljivih organizmov in bolezni oziroma brez znamenj, ki jih le-ti povzročajo. To pomeni, da je obseg, v katerem so škodljivi organizmi prisotni v razmnoževalnem materialu, dovolj majhen, za zagotovitev sprejemljive kakovosti in uporabnosti razmnoževanega materiala (povzeto po Izvedbena direktiva komisije 2014/98/EU).

Postopki pridobivanja zdravega sadilnega materiala, ki vključujejo odstranjevanje virusov in s tem pridobivanje brezvirusnega materiala, so zelo zahtevni in zelo dolgotrajni, prav tako je zahtevno odstranjevanje ogorčic in drugih prepovedanih organizmov. Vse to delo pa se lahko hitro razvrednoti, če se množitev za pridelavo osnovnega ali certificiranega semena ne izvaja po zahtevanih optimalnih tehnoloških pristopih.

V našem okolju je česen zelo okužen že mnogo generacij, bistvenemu slabšanju kakovosti (obolevnost) slovenskih sort česna pa lahko sledi izguba sort, kot se je to že zgodilo več slovenskim sortam. V Sloveniji so bili na česnu najdeni virusi *Onion yellow dwarf virus* (OYDV, rod *Potyvirus*), *Leek yellow stripe virus* (LYSV, rod *Potyvirus*), *Garlic common latent virus* (GarCLV, rod *Carlavirus*), *Shallot latent virus* (SLV, rod *Carlavirus*), *Garlic virus A* (GarV-A, rod *Allexivirus*), *Garlic virus B* (GarV-B, rod *Allexivirus*), *Garlic virus C* (GarV-C, rod *Allexivirus*), *Shallot virus X* (ShVX rod *Allexivirus*). Prve preliminarne raziskave zdravstvenega stanja šalotke pa so pokazale prisotnost virusov OYDV, LYSV, SLV in aleksivirusov (Mavrič I., Mikrovič V., Ravnikar M. 1999).

Kot ključen rezultat projekta je tudi kakovosten semenski material (zaenkrat v majhnih količinah), ki je, če upoštevamo vloženo znanstveno raziskovalno delo, zelo drag in je z njim potrebno previdno ravnati. Na podlagi do sedaj opravljenih raziskav in mednarodnih primerjav lahko zaključimo, da mora projekt še naprej temeljiti na dveh konceptih:

(1) permanentnem čiščenju materiala – trajna strokovna naloga ter

(2) dodelani in dosledni agrotehniki, ki se nanaša na celoten proces pridelave, ki jo morajo poznati, spoštovati in uveljavljati pridelovalci semenskega materiala česna in šalotke. Agrotehnični ukrepi in širjenje znanj o boleznih in škodljivcih na česnu in šalotki pa se morajo začeti prenašati tudi na pridelovalce čebulnic za konzum.

(3) OPIS RAZVITIH REŠITEV UPORABE NOVEGA ALI IZBOLJŠANEGA PROIZVODA, PRAKSE, PROCESA ALI TEHNOLOGIJE V PRAKSI

1. Pridobivanje brezvirusnega semenskega materiala česna in šalotke

Z razvojno-raziskovalnim delom v laboratorijih Kmetijskega inštituta Slovenije (KIS), Inštituta za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije (IHPS) ter Grma Novo mesto – centra biotehnike in turizma smo pridobili prve brezvirusne rastline avtohtonih sort česna in šalotke ter manjšo količino semenskega materiala, ki je primeren za sajenje v mrežnik, ter v pogojih *in vitro* nadaljevali z razmnoževanjem (mikropropagacijo) izbranih rastlin.

Med seboj smo projektni partnerji izvedli več internih izobraževanj za delo z rastlinskimi tkivnimi kulturami (v nadaljevanju RTK) ter preverjanja prisotnosti virusov v izbranem rastlinskem materialu z metodo ELISA (encimska imunoabsorpcijska preiskava ali ang. *Enzyme-linked immunosorbent assays*). To metodo uporabimo za določanje antigenov ali protiteles v izbranih bioloških vzorcih na posebej namenjenih mikrotitrskih ploščicah. Obstaja več načinov ELISA za detekcijo in kvantifikacijo antigenov ali protiteles: posredna (za merjenje koncentracije protiteles), neposredna ali sendvič (prirejena za določanje antigenov). Pri obeh načinih je na zadnje dodano protitelo vezan encim, ki omogoči spremembo barve substrata in tako zaznavanje prisotnosti preiskovanega protitelesa ali antigena (npr. Zaznavanje protiteles na različne viruse) z merjenjem absorbanse s posebnimi spektrofotometričnim čitalcem ELISA (povzeto po <https://en.wikipedia.org/wiki/ELISA>, 24. 10. 2022).

Določevanje virusov v izbranem materialu česna in šalotke in prenos v *in vitro* pogoje

Najprej v izbranem materialu, ki ga želimo uporabiti v nadaljnjih razmnoževanjih v *in vitro* pogojih, določimo prisotnost virusov, kar smo izvedli z metodo ELISA. S to metodo smo lahko določili prisotnost naslednjih virusov v izbranem materialu: *Onion yellow dwarf virus* (OYDV, rod *Potyvirus*), *Leek yellow stripe virus* (LYSV, rod *Potyvirus*), *Garlic common latent virus* (GarCLV, rod *Carlavirus*), *Shallot latent virus* (SLV, rod *Carlavirus*), *Garlic virus A* (GarV-A, rod *Allexivirus*), *Garlic virus B* (GarV-B, rod *Allexivirus*), *Garlic virus C* (GarV-C, rod *Allexivirus*), *Shallot virus X* (ShVX rod *Allexivirus*). Material, ki je bil najmanj okužen, smo nato s posebnimi postopki, ki so potrebni za delo z rastlinskimi tkivnimi kulturami, prenesli v *in vitro* pogoje (t.i. novi vnosi).

Postopki čiščenja virusov v *in vitro* kulturah

V *in vitro* kulturi čistimo viruse s pomočjo termoterapije ali kemoterapije. Za termoterapijo smo uporabili najvitalnejše rastline, odgnane iz bazalnih plošč in rastline za 6 tednov izpostavili temperaturi 37 °C. Po končani termoterapiji smo preverili njeno uspešnost s ponovnim testiranjem ELISA. Če termoterapija ni bila uspešna, smo izvedli še kemoterapijo (npr. z dodajanjem Ribavirina) in ponovno preverili uspešnost s testi ELISA oz. natančnejšim PCR. Rastline, ki niso vsebovale virusov, smo nato uporabili v nadaljnjih množitvah – mikropropagaciji.

Mikropropagacija in sajenje na prosto v mrežnik

Po več prenosih rastlin v sveža gojišča in zadostnem številu brezvirusnih rastlin, kar dosežemo z mikropropagacijo, in ko so rastline primerno razvite, jih lahko posadimo v mrežnik. To lahko storimo s sajenjem direktno v predhodno pripravljena tla oziroma sadimo najprej v lonce s substratom in nato rastline presadimo.

I) REZULTATI DELA S ŠALOTKO SORTE POHORKA

Na Inštitutu za hmeljarstvo in pivovarstvo Slovenije smo najprej uspešno prenesli šalotko Pohorko v *in vitro* pogoje in vzpostavili sistem mikropropagacije. Do sedaj smo testirali zgornji del stroka 102 šalotk. Od teh so vse pozitivne na latentni virus šalotke (SLV), ne vsebujejo pa ostalih virusov oziroma so nezaznavni v tej fazi. Pri enem vzorcu (z oznako 96), ki je bil testiran iz razvitih zelenih delov, so v kasnejši fazi rasti potrdili prisotnost virusa rumenenja in pritlikavosti čebule (OYDV). Nadaljevali bomo s postopkom izolacije meristemov pri rastlinah, ki so bile izpostavljene termoterapiji. 6 vitalnih rastlin imamo še vedno v rastni komori in jih bomo, v kolikor bo izolacija meristemov uspešna, dali na termoterapijo in tudi iz njih izolirali meristeme. V kolikor bomo našli zdrave rastline, da je bila eliminacija virusa SLV uspešna, bomo nadaljevali s postopkom množenja iz bazalnih plošč. V nasprotnem primeru pa bomo nadaljevali zdravljenje s kemoterapijo.

Nekaj rastlin, ki so bile v *in vitro* pogojih primerno razvite smo posadili v lončke, ki so bili nameščeni v rastlinjaku. Kasneje smo jih presadili v mrežnik IHPS. Sledilo je testiranje listov, odgnanih iz strokov iste glavice, ki smo jih prihranili za rezervo in posadili v lončke. Z ELISA in kasneje PCR testiranjem smo v vseh rastlinah potrdili prisotnost virusa SLV ter v eni rastlini še virus OYDV. Jeseni 2022 smo ponovno testirali na navedene viruse (22 čebulic; SLV 1 negativna, 5 sumljivih), sledi testiranje s PCR.

Vzpostavili smo del sistema čiščenja virusov *in vitro* pri šalotki sorte Pohorka, sistem termoterapije, za uspešnejšo eliminacijo virusov.

Ob nadaljevanju financiranja projekta bomo nadaljevali z izolacijo meristemov po termoterapiji, uvedli kemoterapijo in nadaljevali z regeneracijo in mikropropagacijo rastlin.

II) REZULTATI DELA S ČESNOM SORTE PTUJSKI SPOMLADANSKI

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije (KIS) smo vzgajali brezvirusne rastline česna. V letu 2022 smo posadili 600 drobnih strokov ter 420 *in vitro* rastlin. V rastnih komorah hranimo še 82 posod z do 12 skupki rastlin v *in vitro* pogojih.

Leta 2021 smo nekaj rastlin vzgojenih *in vitro* iz KIS prenesli na Grm Novo mesto, kjer smo nadaljevali z mikropropagacijo *in vitro*, leta 2022 pa smo prenesli še nekaj rastlin in manjših strokov za sajenje v mrežnik (*in vivo*) na Grm Novo mesto. S sajenjem stročkov brezvirusnega česna Ptujski spomladanski in brezvirusnih rastlin iste sorte v mrežnik pri vodilnem partnerju smo vzpostavili celoten sistem vzdrževalne selekcije. Prve pridelke in rezultate (ali smo uspeli obdržati rastline v t.i. brezvirusnosti) bomo pridobili prihodnje leto. Pričakujemo, da bo pridelek boljši, saj je potencial sadilnega materiala večji, ker je zdrav in ni okužen z virusi, ki zmanjšajo produktivnost rastlin. Prav tako bomo s tem vplivali na večji ponor CO₂ – več rastlin, ki porabijo več CO₂.

III) REZULTATI DELA S ČESNOM SORTE JESENSKI ANKA

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo vzgajali brezvirusne rastline česna. V letu 2022 smo pridobili 5 izvornih rastlin, ki bodo služile za mikropropagacijo. V letu 2023 načrtujemo prenos zdravih rastlin v rastlinjak in mrežnik.

IV) REZULTATI DELA S ČESNOM SORTE PTUJSKI JESENSKI

Na Kmetijskem inštitutu Slovenije smo vzgajali rastline česna z le enim virusom, najverjetneje bodo tudi prve brezvirusne rastline sorte Ptujski – še niso znani rezultati PCR testiranja. V letu 2022 hranimo izvor- št. 1 v 32 eprugetah (vsebuje le 1 virus, GarCLV) ter v 28 eprugetah izvore z 2 virusoma. S temi rastlinami bomo nadaljevali s postopki čiščenja virusov.

2. Opisi izvedenih praktičnih preizkusov in rezultati, ki smo jih opravili na partnerskih kmetijskih gospodarstvih

Namen praktičnih preizkusov na kmetijah je bil pridobiti potrebne podatke za izdelavo agrotehnoških navodil in tržnega načrta. Skupaj s kmeti in strokovnjaki smo pripravili podrobna navodila za njihov potek, ki so podrobneje opisana v nadaljevanju.

Jeseni 2020 smo pri vodilnem partnerju izvedli preliminarni praktični preizkus glede vzgoje česna sorte Jesenski Anka v rastlinjaku in vzpostavili sistem namakanja. Pridelka, zaradi neprimerne zdravstvenega stanja nismo uporabili v nadaljnjem preizkušanju. Spomladi 2021 smo nadaljevali s praktičnim preizkusom s šalotko in ga poleti zaključili. Jeseni smo pričeli še s praktičnimi preizkusi s česnom na predvidenih partnerskih kmetijah in jih poleti leta 2022 zaključili. Opravili smo klasifikacijo pridelka ter statistično obdelavo dobljenih podatkov.

I) PRAKTIČNI PREIZKUS S ŠALOTKO NA KMETIJI KLANČNIK

Na kmetiji Klančnik Alenke in Slavka v Vinski Gori pri Velenju smo spomladi 2021 pričeli s praktičnim preizkusom s šalotko, katerega namen je bil primerjati učinkovitost različnih prekrivk za preprečevanje naletov insektov ter ugotoviti njihov vpliv na donos pridelka različnih sort in virov šalotke. CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Izvedba

Nabavili smo po 5 kg semenske šalotke 4 sort: RED SUN in ROSA LOTTE (Amarant), YELLOW MOON in BIZTRO (Semenarna Ljubljana). Marca 2021 smo v treh vrstah ročno posadili šalotke na delu njive z oznako "Pri hiši". Del posajene šalotke smo prekrili z vlakninasto prekrivko, del s protiinsektno mrežo, en del pa je ostal nepokrit. Po sajenju smo posevek redno okopavali, odstranjevali plevel, škropili proti škodljivim organizmom ter boleznim, gnojili in krepili z aminokislinskim pripravkom. V juliju in avgustu smo opravili spravilo in vrednotenje pridelka. V pridelanih sortah smo vrednotili uspešnost pridelave z merjenjem količine pridelanih šalotk v variantah brez prekrivanja in v obeh prekrivanjih. 15. julija 2021 smo pričeli s spravilom vseh štirih sort, ki so rastle pod vlakninasto prekrivko. Vse ostalo, kar je rastlo nepokrito in pod protiinsektno mrežo, smo pospravili 19. 7. 2021. Ocenjevali smo kakovost pridelanih čebulčkov šalotke po vseh štirih sortah šalotke vključenih v preizkušanje.

Rezultat

Vse sorte šalotke so v varianti pokrivanja s kopreno dale pridelek od 14,9 do 18,1 t/ha, v varianti prekrivanja s protiinsektno mrežo med 19,1 in 20,9 t/ha. V varianti brez prekrivanja smo dosegli največji pridelek pri sortah RED SUN, ROSA LOTTE in YELLOW MOON (od 21,1 do 23,9 t/ha). Najnižji tržni delež pridelka šalotke smo dosegli



v primeru prekrivanja z vlakninasto prekrivko (64 %), pri uporabi protiinsektne mreže 79 %, najvišjega pri pridelavi brez prekrivanja (83 %). Za prodajo je bilo primerne 64 % pridelka šalotke pridelanega pod vlakninasto prekrivko, 79 % pridelka pridelanega pod protiinsektno mrežo in 83 % pridelka v varianti brez prekrivanja.

Vpliv pokrivanja na višino pridelka:

- Najmanjši pridelki pri vseh sortah so bili pri prekrivanju s kopreno od 14,9 do 18,1 t/ha,
- Največji pridelki smo dosegli (v celem preskusu) pri 3 sortah (Red Sun, Rosa Lotte in Yellow Moon) v varianti brez prekrivanja od 21,1 do 23,9 t/ha.
- Vse sorte šalotke so v varianti prekrivanja s protiinsektno mrežo dale pridelek med 19,1 in 20,9 t/ha.

Vpliv prekrivanja na število čebulic na m² in rastlino:

- Največ čebulic šalotke /m² pri sorti Rosa Lotte (157) pri vseh variantah in povprečno največ čebulic na rastlino (8,2).
- Najmanj čebulic šalotke /m² pri sorti Red Sun (99) pri vseh variantah in povprečno najmanj čebulic na rastlino (5,1).

Število rastlin šalotke na m²:

- Pri vseh sortah od min 16 do max . 22 rastlin na m²

Tržni pridelek v odstotkih (%):

- Prekrivanje s kopreno 64%,
- prekrivanje s protiinsektno mrežo 79%,
- neprekrito 83%.

II) PRAKTIČNI PREIZKUS S ČESNOM NA GRMU NOVO MESTO

Jeseni 2021 smo pričeli s praktičnim preizkusom ugotavljanja potreb po namakanju v zaprtem prostoru (ekološka pridelava). V praktičnem preizkusu smo preverjali vpliv zalivanja (enkrat ali dvakrat na teden) na količino in kakovost pridelka česna sorte Jesenski Anka. CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Izvedba

Jeseni smo v rastlinjaku ustrezno pripravili tla, jih pognojili s kompostom, oblikovali grede, napeljali sistem za kapljično namakanje. Dve gredi smo razdelili na 5 poljin, na katere smo novembra 2021 posadili po 0,5 kg posamezne frakcije ekološkega česna sorte Jesenski Anka: čebulice, stroki 2–3 g 1. leto, stroki 3–4 g, stroki 5–8 g. GREDO 1 smo zalivali dvakrat na teden, GREDO 2 pa enkrat na teden. Porabo vode na posamezni gredi smo spremljali z merilnikom pretoka vode Gardena WATER SMART, vlago v tleh pa s tenziometroma na globini korenin in na globini 30 cm. Celoten posevek smo v času rasti spremljali in oskrbovali (okopavanje, varstvo pred škodljivimi organizmi). V zadnjem tednu junija 2022 smo pridelek pobrali, sledilo je čiščenje in sušenje po posameznih frakcijah. Jeseni, ko smo opravili klasifikacijo pridelka na SPC Ptuj, se je izkazalo, da je najmanj polovica pridelka okužena z glivo *Fusarium oxysporum*, zaradi česar klasifikacije pridelka v razrede (klase) nismo naredili.

Rezultati

Med zalivanjem smo spremljali tudi vlažnost tal s pomočjo tenziometra, ki na podlagi podtlaka določa vlažnost tal. Ob pričetku zalivanja je le ta merila - 80 hpa na obeh gredah, kar pomeni mokro do zadovoljivo vlažnost tal. Na GREDO 2, ki je bila zalivana le enkrat tedensko, se je ob koncu marca pričelo kazati izsuševanje tal (najverjetneje kot posledica višjih temperatur), medtem ko je bila GREDA 1, ki je bila zalivana dvakrat tedensko, še vedno zadovoljivo vlažna. Ob koncu rastne dobe v prvi polovici junija se je na GREDO 1 že izkazala potreba po dodatnem zalivanju (vrednosti na tenziometru so kazale - 273 kpa), medtem ko se je na GREDO 2 potreba po dodatnem zalivanju izkazala že mesec in pol prej (v začetku meseca maja).

Vpliv vode na posevek česna je bil, v primerjavi z razvojem razvojnih faz, neznaten. Na pogled je bila GREDA 2 lepša, kar se je odrazilo tudi na količini pridelka in deležu rastlin, ki so razvile cvetno steblo. Na isti gredi smo pridelali tudi nekoliko več rastlin, ki niso diletirale. Ob prvem ocenjevanju je teža pridelka vseh frakcij skupaj s semenom iz cvetov na GREDO 1 znašala 17,3 kg, teža pridelka na GREDO 2 pa 13,9 kg. Teže pridelkov glavnic so glede na posamezne frakcije na obeh gredah dokaj izenačene. Na GREDO 2 smo iz posajenih čebulic pridelali glavice s povprečno težo 82,0 g (52 rastlin, 27 rastlin brez diletacije), iz posajenih različnih frakcij strokov pa smo

pridelali glavice težke 35,3–42,3 g (skupno 287 rastlin, 59 brez diletacije). Na GREDI 1 smo pridelali čebulice s povprečno težo 67,3 g (75 rastlin, 26 brez diletacije), iz različnih frakcij strokov pa glavice težke 31,5–40,0 g (287 rastlin, 107 brez diletacije).

Glede na precejšen delež rastlin brez diletacije na obeh gredah sklepamo, da smo pridelek pobrali prezgodaj (zadnji teden junija). Ocenili smo, da je najmanj polovica pridelka neuporabnega za nadaljnjo uporabo (zaradi okužbe z glivo *Fusarium oxysporum*), uporaben del se lahko kvečjemu porabi za konzum.

Ob pregledu pridelka smo ugotovili:

- Debelina čebulic ob sajenju ni vplivala na odsotnost diletacije. Vse čebulice so zelo debele oz. Vse debelejšje čebulice niso tvorile strokov in so mehke na otip. Tudi drobne čebulice so mehke. Glavice imajo vsaj en mehek strok. Več kot polovica pridelka je zmečkanega. Morda je za to kriva suša v obdobju rasti poganjka, kajti med decembrom in januarjem se v rastlinjaku ni zalivalo, ali pa okužba z glivo *Fusarium oxysporum*, drugih bakterijskih okužb z laboratorijskimi preiskavami nismo dokazali.
- Glede okužbe z glivo *Fusarium oxysporum* sklepamo, da smo imeli že nekaj okuženega sadilnega materiala oziroma so spore glive že bile prisotne v tleh v rastlinjaku. Višje temperature in vlaga tal v rastlinjaku pa so pripomogle k obsežnemu razvoju glive in tako se je okužil velik del posevka.
- Glede na to, da so bile nekatere čebulice česna ob prerezu že diletirane, stročki pa še niso imeli svoje ovojnice, sklepamo, da je bil česen pobran prezgodaj.
- Poškodovani česni imajo neznatno obliko glavice. Glavica je bolj podolgovata oz. Izdolžena.
- Čebulice česna sorte Jesenski Anka niso značilno obarvane (roza-vijolično), so bele barve.
- Česen je rastlina, ki ni primerna za rastlinjake, zato bo zaščiten prostor pred insekti, ki prenašajo viruse, potrebno zagotoviti z mrežniki.

III) PRAKTIČNI PREIZKUS S ČESNOM NA KMETIJI MEŠKO

Na konvencionalni kmetiji Meško, ki se nahaja v okolici Ormoža, smo jeseni 2021 pričeli z izvajanjem praktičnega preizkusa, s katerim smo želeli ugotoviti najustreznejši termin sajenja česna Ptujski spomladanski (jeseni in spomladi) ter najprimernejši termin pobiranja glede na tehnološko zrelost za vse tri sorte v poskusih (Ptujski spomladanski, Ptujski jesenski, Jesenski Anka). CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Izvedba

Jeseni smo ustrezno pripravili tla. Oblikovali smo 4 grede in vsako razdelili na tri poljine. V gredi je bilo 5 vrst česna. Razdalja med vrstami je znašala 20 cm, med stroki v vrsti pa 7 cm. V prvem terminu sajenja (18. 10. 2021) smo ročno posadili po 5 kg česna sort Jesenski Anka, Ptujski spomladanski ter Ptujski jesenski (zasadili smo 3 poljine), v 2. terminu (12. 2. 2022) smo posadili 5 kg sorte Ptujski spomladanski. V Tabeli 1 so dolžine posajenih gred glede na sorto in termin sajenja.

Tabela 1: Termini sajenja treh sort česna.

Sorta	Termin sajenja
Ptujski jesenski	18. 10. 2021
Jesenski Anka	18. 10. 2021
Ptujski spomladanski	18. 10. 2021
Ptujski spomladanski	12. 2. 2022

Vse poljine smo obdelovali enako. V marcu in aprilu so bile strojno okopane, nato pa v maju in juniju še ročno. Glede na dolgoletno kmetijsko prakso pri pridelavi semenskega česna, smo posevek spomladi samoiniciativno enkrat dobro zalili, kar se je poznalo tudi na količini pridelka.

Pobiranje smo izvedli v treh terminih za vsako sorto posebej (3 poljine), ki so si sledili v razmaku 10 dni (razpredelnica spodaj). Sledilo je ločeno sušenje, čiščenje in ocenjevanje pridelka glede na sorte oz. Frakcije in čas sajenja na SPC Ptuj.



Tabela 2: Termini pobiranja česna na kmetiji Meško v letu 2022.

Termin pobiranja oz. Spravila	Ptujski jesenski (sajen 18. 10. 2021)	Jesenski Anka (sajen 18. 10. 2021)	Ptujski spomladanski (sajen 18. 10. 2021)	Ptujski spomladanski (sajen 12. 2. 2022)
1. termin	18. 6. 2022	1. 7. 2022	1. 7. 2022	8. 7. 2022
2. termin	28. 6. 2022	10. 7. 2022	10. 7. 2022	18. 7. 2022
3. termin	8. 7. 2022	20. 7. 2022	20. 7. 2022	28. 7. 2022

Rezultati

Tabela 3: Količine pridelka na kmetiji Meško in faktorji pridelave.

Sorta	Dolžina grede	Število rastlin	Teža pridelka (kg)	Povprečna teža glavice (g)	Faktor pridelave
Ptujski jesenski	21 m	602	39,31	39,31	4,5
Jesenski Anka	18 m	791	31,2	42,56	6,2
Ptujski spomladanski	27 m	1.074	38,1	37,32	7,6
Ptujski spomladanski	29 m	1.549	50,1	32,96	10

Za sorto **Jesenski Anka** se je izkazalo, da je termin pobiranja manj pomemben. Najboljši pridelek da zadnji termin, kjer je povprečna teža glavice 42,56 g. Iz 5 kg sadilnega materiala je zraslo 791 rastlin s skupno težo glavic 31,2 kg, faktor pridelave je 6,2. Pri pridelavi smo dobili še 5 kg stebel s semenskimi čebulicami, iz česar smo dobili 3640 g (med 7.000–10.000 kvalitetnih semenskih čebulic (debelejše kot grah = od 0,30–1,5 g).

-> **Priporočamo pobiranje česna Jesenski Anka okrog 20. Julija.**

Za sorto **Ptujski jesenski** se je izkazalo, da sta idealna termina za spravilo 1. In 2. Termin (druga polovica meseca junija), saj so glavice lepo oblikovane, zunanji luskolisti so rahlo rumenkaste barve, večinoma bele. 3. Termin spravila (prvi teden julija) je prepozno, glavice začenjajo pokati, zunanji luskolisti so (opazno) rumenkaste barve. Najboljši izplen je v 2. Terminu pobiranja, kjer je povprečna glavica teža 39,31 g. Iz 5 kg je bilo posajeno najmanj strokov (602 rastlin), zato je tudi najmanjši pridelek (22,8 kg), kar pomeni faktor pridelave 4,5 (nekaj rastlin je propadlo v času rasti).

-> **Priporočamo pobiranje česna Ptujski jesenski v drugi polovici junija.**

Za sorto **Ptujski spomladanski** se je izkazalo, da je termin pobiranja manj pomemben. V frakcijah 1. In 2. Termina pobiranja (prva polovica julija) **jeseni posajenega česna** je več belih glavic kot v frakcijah 3. Termina pobiranja (konec julija). Najboljši pridelek da zadnji termin pobiranja: povprečna teža glavice je 37,32 g, faktor pridelave je 7,6. Skupna količina pridelka je 38,1 kg /1074 rastlin.

Skupna količina pridelka **spomladi posajenega česna** je 38,1 kg. Najboljši pridelek je, če je pobran v 2. Terminu, saj je povprečna teža glavice 32,96 g/glavico, faktor pridelave je 10. Skupna količina pridelka je 50,1 kg/1549 rastlin, iz česar lahko sklepamo, da tudi drobnejši stroki dajo kvaliteten pridelek, če so ostali pogoji pridelave ustrezni.

-> **Priporočamo pobiranje česna Ptujski spomladanski ne glede na čas sajenja, okrog 20. Julija.**

Ob primerjavi vseh treh sort glede na najustreznejši termin pobiranja, je sorta **Ptujski jesenski** najbolj težavna, če pridelka ne pobere pravočasno. Če je pridelek pobran prepozno, se s česnovih glavic luščijo suhi zunanji luskolisti, kar pri sortah **Ptujski spomladanski** in **Jesenski Anka** ni tako izrazito.

IV) PRAKTIČNI PREIZKUS S ČESNOM NA KMETIJI TOVORNIK

Na ekološki kmetiji Tovornik, gre za višinsko kmetijo, 650 m n. v., smo jeseni 2021 pričeli z izvajanjem praktičnega preizkusa, s katerim želimo ugotoviti, kako različni načini ročne obdelave ter gorska klima vplivajo na količino pridelka različnih frakcij česna sorte **Jesenski Anka** in ugotoviti tržni potencial slovenskih sort česna. CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Izvedba

Jeseni 2021 smo ustrezno pripravili tla. Oblikovali smo 2 gredi dolgi po 10 m in široki 5 poljin x 0,9 m. GREDA 1 je namenjena sajenju strokov iz glavic in je razdeljena na 5 poljin (od 1 do 5), Poljina 1 je bila prekrita s folijo (200

sadilnih mest), poljina 2. je bila prekrita s folijo ravno tako (200 sadilnih mest), na 3. poljini je bila zastirka s substratom (200 sadilnih mest), na 4. poljini je bila zastirka s slamo (200 sadilnih mest), 5. poljina je bila brez zastirke (200 sadilnih mest), GREDA 2 pa sajenju semenskih čebulic in je razdeljena na 5 poljin (od 6 do 10). 6. poljina je bila prekrita s folijo (200 sadilnih mest, sajenje več semen skupaj v luknjice), 7. poljina je bila prekrita s folijo z 20 cm zarezi (setev več semen zaporedno v razmaku 3 cm), na 8. poljini je bila zastirka s substratom (setev na široko), na 9. poljini je bila zastirka s substratom (setev v vrsto), 10. poljina je bila brez zastirke (setev v vrsto). Vse poljine smo obdelovali enako razen zaščite pred plevami = različne zastirke, optimalni termin pobiranja smo načrtovali glede na tehnološko zrelost (primerjava s praktičnim preizkusom na kmetiji Kasaš), sledilo je ločeno sušenje, čiščenje in ocenjevanje pridelka glede na sorte oz. frakcije ter način sajenja in zastiranja.

Rezultati

Tabela 4: Pridelek iz posajenih strokov Jesenski Anka na različnih zastirkah.

Frakcija Jesenski Anka, poljina	Zastirka	Število glavic od 200 sajenih	Povprečna teža glavice (g)	Teža glavic (g)
Strok, poljina 1	PE folija	192	33,81	6492
Strok, poljina 2	PE folija	196	41,48	8130
Strok, poljina 3	Substrat	192	38,61	7414
Strok, poljina 4	Slama	191	37,23	7110
Strok, poljina 5	Brez	192	37,99	7294

Tabela 5: Pridelek iz posajenega semena Jesenski Anka na različnih zastirkah.

Frakcija Jesenski Anka, poljina	Zastirka	Teža glavic (g)	Faktor pridelave
Seme luknjice, poljina 6	PE folija	4838	8,06
Seme zareze, poljina 7	PE folija	8014	13,36
Seme setev po čez, poljina 8	Substrat	8676	14,46
Seme, setev v vrsto, poljina 9	Substrat	7356	12,26
Seme, poljina 10	Brez	4592	7,65

Povprečna teža glavic na poljinah iz strokov niha med 33,8 g–41,5 g in je primerljiva s konvencionalno kmetijo Meško, kjer je povprečna teža glavice pri sorti Jesenski Anka med 38 g–42,5 g. Tla so bogata z organsko maso, ki jo konstantno dodajajo na njivske površine kot uležan hlevski gnoj domačih goved.

Rastline so bile v toku cele sezone v dobri kondiciji in ni sledu o prisotnosti bolezni ali škodljivcev niti med sezono niti ob spravilu pridelka.

Poskusi z zastirkami na poljinah, kjer so bili posajeni stroki, so dali podobne rezultate. Nekoliko odstopa prva poljina (PE folija, 200 sadilnih mest), ki je takoj na začetku njive in so zaradi tega imele rastline nekoliko slabše pogoje za rast. Druga poljina z isto zastirko iz PE folije (več semen posajenih v zareze) pa kaže enak rezultat kot pridelek iz 3. Poljine, ki je bil zastrt s substratom, ter iz 4. Poljine (zastrt s slamo) ali kot kontrolna 5. Poljina, ki je bila brez zastirke.

Poskusi z zastirkami in različnim načinom sejanja semenskih čebulic so dali rezultate v razponu z več kot 45 % razlike pri setvi enake količine semenskih čebulic 600 g/poljino. Najmanjši pridelek je bil na 10. Poljini brez zastirke, 4.592 g, faktor je 7,65. Nekoliko večji je pri uporabi folije z okroglimi odprtinami kot za sajenje česna, v katere sejemo več semenskih čebulic skupaj, 4.838 g in faktor 8,06. Bistveno večji pridelek je bil na 9. Poljini zastrti s substratom, kjer smo sejali v vrste in je znašal 7.356 g, faktor je 12,26. Še večji pridelek je bil na 7. Poljini (folija z 20 cm dolgimi zarezi, kjer smo sejali v vrste) in je znašal 8.014 g, faktor je 12,36. Največji pridelek je bil na 8. Poljini zastrti s substratom, kjer smo sejali »počez« in je pridelek znašal 8.676 g, faktor je 14,46.

Pri sorti Jesenski Anka lahko trdimo, da je pridelava s setvijo semenskih čebulic kot predhodni posevek za pridobitev sadilnega materiala za semensko pridelavo za trg smotrna, ravno tako bi lahko takšen sadilni semenski material ponudili tudi na trgu.

Za optimalno pridelavo maksimalne količine najkvalitetnejšega sadilnega materiala pa bodo potrebni še dodatni poskusi, saj so se nam s temi rezultati odprla nova vprašanja in bo za dodelavo teh tehnologij potrebno vložiti še kar nekaj truda in sredstev, da bomo lahko ugotovili prave termine setve kot tudi najučinkovitejše tehnike sajenja in obdelave.

Pomembno je vedeti, da česen Jesenski Anka, tako kot večina jesenskih česnov, počaka v skladišču do konca februarja, medtem ko lahko glavice česna Jesenski Anka, iz prvega leta vzgojene iz semenskih čebulic, počakajo v skladišču do junija tako, kot velja za spomladanske sorte česnov.



V) PRAKTIČNI PREIZKUS S ČESNOM NA KMETIJI KASAŠ

Na biodinamični kmetiji Kasaš smo jeseni 2021 pričeli z izvajanjem praktičnega preizkusa, s katerim smo želeli spremljati vpliv dveh terminov jesenskega sajenja v razmiku enega meseca na količino pridelka posameznih frakcij česna sorte Jesenski Anka ter še dveh sort česna Ptujski jesenski in Ptujski spomladanski. Ugotoviti smo želeli pravi termin sajenja in kakšen je vpliv sajenja na količino pridelka glede na posajene sorte in frakcije česnov. CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Izvedba

Jeseni smo ustrezno pripravili tla. Prvo sajenje smo izvedli oktobra (15. 10. 2021), kot na kmetiji Meško, drugo sajenje pa novembra (15. 11. 2021), kot je praksa sajenja na ekoloških kmetijah, ker v tem terminu ponavadi muha porova zavrtalka ne leti več in ni potrebna zaščita posevka. Na 5 vrst smo posadili po 200 kom. sadilnega materiala posameznih sort in frakcij: 3 kg česna Ptujski jesenski, 3 kg česna Ptujski spomladanski ter skupaj 5 kg različnih frakcij česna sorte Jesenski Anka (vzgojeni iz semena: čebulice, stroki 2–3 g 1. leto, stroki 3–4 g 1. leto, ter klasičen sadilni material: stroki 3–4 g (2. klasa), stroki 5–8 g (1. klasa). Vse poljine smo obdelovali enako, optimalni termin pobiranja smo načrtovali glede na tehnološko zrelost, sledilo je ločeno sušenje, čiščenje in ocenjevanje pridelka glede na sorte oz. frakcije in čas sajenja.

Rezultati

Pridelek je na splošno manjši glede na kmetijo Meško, saj ni bilo prve klase glavic, zato sklepamo, da česen potrebuje zelo dobro založenost s hranili. Rastline so bile v toku cele sezone v dobri kondiciji in ni sledu o prisotnosti bolezni ali škodljivcev niti med sezono niti ob spravilu pridelka, kljub temu da gre za nižinsko kmetijo v vročem Prekmurju, kar lahko pripisujemo biodinamičnim ukrepom in nizki ravni dušika v tleh.

Pridelek cvetnih oz. zračnih stročkov iz posajenih strokov prvega leta in klasičnega sadilnega materiala ne kaže razlik, razen pri semenskih glavicah iz posajenih čebulic in največjih strokov klasičen sadilni material = 1. Klasa (5–8 g), pri katerih odstopa tudi pridelek glavic s stroki.

V prvem letu iz drobnega semenskega materiala zrastejo drobne zračne čebulice v zračnih stročkih, zato priporočamo odstranjevanje cvetnih poganjkov takoj, ko izrastejo iz sredine stebela. Zračne stročke z debelimi semenskimi čebulicami (debeline kot grah ali več) lahko pričakujemo samo iz debelejšega sadilnega materiala. Ob idealnih pogojih in močnih rastlinah puščanje zračnih stročkov ne vpliva na pridelek.

Primerjava rezultatov glede na sadilni material klasificiran glede na težo strokov/čebulic nam pove, da so podobni rezultati kot pri klasičnem sadilnem materialu, če vzamemo enako težke čebulice ali pa stroke pridelane iz semenskih čebulic.

Tabela 6: Pridelek sorte Jesenski Anka na kmetiji Kasaš.

Frakcija Jesenski Anka	Število glavic od 200 sajenih	Povprečna teža glavic (g)	Teža glavic (g)	Teža sem. Glavic (s stebлом) (g)	Povprečna teža semenskih glavic (g)	Teža skupaj (g)
Sajenje oktobra						
Čebulice	143	23,50	3360	990	6,92	4350
Stroki 2-3g 1 leto	167	15,32	2558	930	5,57	3488
Stroki 3-4g 1 leto	150	17,68	2652	754	5,03	3406
Stroki 3-4g	165	13,35	2202	1448	8,78	3650
Stroki 5-8g	118	43,29	5108	1734	14,69	6842
Sajenje novembra						
Čebulice	138	16,09	2220	660	4,78	2880
Stroki 2-3g 1 leto	160	6,49	1038	656	4,10	1694
Stroki 3-4g 1 leto	189	11,94	2256	1759	9,31	4015
Stroki 3-4g	151	13,44	2030	466	3,09	2496
Stroki 5-8g	160	13,18	2108	932	5,83	3040

Za **sorto Jesenski Anka** kaže, da je oktobrski termin sajenja boljši, večje glavice, veliko je glavic 1. in 2. Razreda. **Glede na ugotovljeno lahko podamo predlog za dodatne pridelovalne/tržne možnosti:** Pri semenski pridelavi na rastlinah iz najdebelejših strokov pustimo cvetna stebila s semenskimi glavicami, ki nam bodo dala debele semenske čebulice, iz katerih v naslednjem letu pridelamo čim več čebulic ter glavic z malo debelih strokov za nadaljnjo semensko pridelavo.

Pri sorti Jesenski Anka znaša povprečna teža glavice iz 5–8 g težkega semena, ki je bil posajen oktobra, 43,2 g in semena, ki je bil posajen novembra, 13,2 g. Na kmetiji Meško, kjer so sadili enako sorto oktobra, znaša povprečna teža glavice 42,56 g pri enaki frakciji v zadnjem terminu pobiranja (20. Julija).

Ker so rezultati izredno neenakomerni, smo naknadno iskali vzroke ter ugotovili, da na pridelek ne vpliva le velikost strokov in čas sajenja, temveč ima velik vpliv tudi založenost tal s hranili, saj smo naknadno poiskali posnetke površin v prejšnji sezoni. V območju prve zasaditve oktobra je bil prejšnje leto zelenjavni vrt in so bile gredice različno založene z gnojili glede na vrsto zelenjave. V območju druge zasaditve pa je bila prejšnje leto njiva, ki je bila manj intenzivno gnojena, zato tudi zelo velike razlike med prvim in drugim sajenjem istega sadilnega materiala, kar se pri najdebelejši frakciji še posebej pozna. Iz tega razloga ne moremo določiti velikost oz. Teže strokov za 1. in 2. Klaso in bomo ta poskus ponovili naknadno - izven projekta. Čebulice v vseh poskusih izstopajo, zato lahko čebulice uvrstimo v ekstra klaso. (Primerjava s pridelkom na Grmu Novo mesto in prakso pri Tovornik.) Preseneča tudi podatek, da je povprečna teža semenskih glavic iz kasnejše zasaditve večja.

Tabela 7: Pridelek sort Ptujski jesenski in Ptujski spomladanski na kmetiji Kasaš.

Frakcija	Število glavic od 200 sajenih	Povprečna teža glavice (g)	Teža glavic (g)	Teža skupaj (g)
Sajenje oktobra				
Ptujski jesenski	172	19,86	3416	3416
Ptujski pomladanski	152	26,61	4044	4044
Sajenje novembra				
Ptujski jesenski	133	21,86	2908	2908
Ptujski pomladanski	219	18,68	4092	4092

Za **sorto Ptujski spomladanski** izgleda, da je pridelek oktobrskega in novembrskega termina sajenja praktično izenačen. Pri novembrskih frakcijah je več drobnih čebulic – razreda odpad.

Tudi za **sorto Ptujski jesenski** izgleda, da je pridelek oktobrskega in novembrskega termina sajenja praktično izenačen.

VI) PRAKTIČNI PREIZKUS S ČESNOM NA KMETIJI ROGELJ

Na ekološki kmetiji Rogelj smo jeseni pričeli z izvedbo PP, s katerim smo želeli pridobiti informacije o tehnologiji strojne obdelave česna in kateri način obdelave je najprimernejši. CILJ: Povečanje produktivnosti v kmetijstvu.

Predvidena izvedba

Do jeseni smo ustrezno pripravili tla. Oblikovali smo 6 gred dolgih 50 m, širokih 0,8 m. Novembra 2021 je bilo **predvideno primerjalno sajenje: strojno in ročno** posadimo spomladansko sorto česna Ptujski spomladanski. Na 1. in 2. poljino smo sadili ročno na grebenasto gredo, na 3. in 4. poljino smo sadili strojno na grebenasto gredo, na 5. in 6. gredo smo sadili strojno v plitvo obdelana tla. Vse poljine smo obdelovali strojno. 1., 3. in 5. poljino smo obdelali vsakič, 2., 4. in 6. poljino pa smo obdelali le vsako drugo obdelavo.

Strojna oprema predvidena v poskusu:

Strojno sajenje česna se vrši s posebnimi sadilnimi stroji, ki omogočajo enakomerno razporeditev strokov v vrsti in predvsem pomembno enakomerno medvrstno razdaljo, da lahko tudi kasneje obdelujemo posevek s stroji. Za kasnejšo obdelavo oziroma rahljanje tal in uničevanje plevelov so najuporabnejša česala oziroma brane z nogačami, ki zajamejo ozek pas v širino 3-5 cm ter 5-10 cm v globino. Z večkratno obdelavo poskrbimo, da se pleveli ne morejo razrasti. Če izkoristimo še sušna obdobja, lahko takšno rahljanje uporabimo namesto okopavanja, saj se privzdignjene rastline plevelov na soncu posušijo. V primeru ročnega sajenja ne moremo zagotoviti izenačene medvrstne razdalje, zato je tudi kasnejša strojna obdelava otežena, če ne celo nemogoča.



Rezultati

V času, ki je bil predviden za sajenje, zaradi obilnih padavin nismo mogli izvesti strojnega sajenja. Zato smo kasneje, ko še vedno ni bilo možno strojno sajenje, kompletan posevek posadili ročno. V času rasti smo redno skrbeli za posevek in spremljali napredek. Med rednim pregledovanjem posevka smo pred zaključeno rastno fazo opazili, da del rastlin slabo raste in imajo porumenele liste. Zaradi tega je bilo potrebno odstraniti kar precej rastlin, kar pa ni bilo enakomerno razporejeno po njivi. Posledično posevek ni bil več enakomeren in tudi težko smo ocenili, katere rastline so še obolele (šibkejšje ali močnejše). Nekaj vzorcev česna smo poslali na laboratorijske preiskave, ki so pokazale, da je bil česen okužen z belo gnilobo čebulnic *Sclerotinia minor* in *Sclerotinia sclerotiorum*. Preostanek pridelka je bil le še za konzum, saj se bela gniloba čebulnic prenaša s semenskim materialom in lahko s takšnim sadilnim materialom prenesemo okužbe na druge kmetijske površine. Gliva ostaja v tleh več let, zato je potreben velik kolobar vseh rastlin iz rodu *Allium* vsaj 5-7let.

3. Opisi avtohtonih sort česnov in šalotke

Slovenske sorte, ki so vpisane na slovensko sortno listo poljščin, zelenjadnic, sadnih rastlin in trte, so: Ptujski jesenski, Ptujski spomladanski in Jesenski Anka. So zelo aromatične in dajo pri pravilnem načinu pridelave zadovoljiv pridelek. Vse naše sorte so okužene z virusi, zato nam bo lahko brezvirusni material, ki ga razvijamo v tem projektu, dal večje pridelke in s tem večjo konkurenčnost. Omenjene sorte so dobro prilagojene na klimatske razmere v Sloveniji in so zanimive za slovenske semenarje.

Nekaj sort iz sortne liste je razširjenih bolj lokalno: Haloški, Primorski in Štrigon. Zanimive in ustrezne za pridelavo pri nas so tudi številne sorte iz evropske sortne liste. Raznoliki sortimenti predvsem podaljšajo možnost trženja česna na 9 do 10 mesecev, saj se sorte zelo razlikujejo po skladiščnih sposobnostih, po zgodnosti dozorevanja in okusu. Različni sortimenti predvsem popestrijo tržno ponudbo pridelovalca.

Tabela 8: Zbrane registrirane sorte in sorte, za katere je dovoljeno trženje v Republiki Sloveniji (povzeto po <https://spletni2.furs.gov.si/sorte/>, 4. 10. 2022).

Sorte česna	Vzdrževalec	
Ptujski jesenski	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Udomačena sorta
Ptujski spomladanski	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Udomačena sorta
Jesenski Anka	Amarant, ekološka semenska pridelava, Fanči Perdih s.p.	Vrtičkarska sorta
Štrigon	Vojko Grižon	Vrtičkarska sorta
Haloški	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Vrtičkarska sorta
Primorski	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Vrtičkarska sorta
Sorta šalotke	Vzdrževalec	
Pohorka	Semenarna Ljubljana d.o.o.	Vrtičkarska sorta

ČEBULNICE

Česen in šalotka spadata v družino čebulnic ali lukovk (Alliaceae) in rod lukov (*Allium*). Poznamo zelo veliko različnih vrst, podvrst in varietet čebulnic, v Sloveniji največ pridelujemo in uporabljamo čebulo, česen in por. Vse čebulnice so enokaličnice (Monocotyledones), v tleh oblikujejo čebulico ali močno skrajšano odebeljeno podzemno steblo sestavljeno iz luskolistov. Čebulnice razvijejo nadomestne (adventivne) šopaste korenine, ki izraščajo neposredno iz stebela. Korenine ne tvorijo koreninskih laskov, se ne razvejajo in se ne obnavljajo.

ČESEN (*ALLIUM SATIVUM*)

Pri česnu ločimo dve podskupini *Allium sativum* var. *sativum*, ki ne tvori cvetnega stebela, ter *Allium sativum* var. *ophioscorodon* in *scordoprasum*, ki tvorita cvetna stebela. Kljub tvorbi cvetnega stebela, česen ne cveti na način, da bi tvoril semena. Na cvetnem stebelu se razvijejo le t. i. Zračni stročki, ki so zanimivi tudi za razmnoževanje. Česen je prav zaradi teh lastnosti ena redkih vrtnin, ki se razmnožuje skorajda le vegetativno.

Česen iz čebulnega krožca na dnu stroka razvije 5 do 20 listov, ki so zelo pokončne rasti, zaradi česar je česen zelo občutljiv na zapleveljenost. V pazduhah listov, na dnu čebulnega krožca, se nato oblikujejo posamezni stroki, iz katerih je sestavljena česnova čebula. Čebula in stročki so oviti s suhimi luskolisti, ki so lahko snežno bele,

rjave, rožnate ali vijolične barve. Česen ima šopasto korenino, ki se razvije globlje kot pri čebuli. Korenine zrastejo večinoma v globino 5 do 30 cm.

Po času saditve ločimo pri česnu jesenske in spomladanske sorte. Optimalni čas saditve je odvisen od sorte, vremena in namena pridelave. Jesenske sorte sadimo v oktobru in novembru oziroma do prve zmrzali, da se čim prej ukoreninijo, kalijo in razvijejo listno maso. Jesenske sorte spomladi rastejo hitreje, imajo širše liste in večji habitus kot spomladanske sorte. V glavici imajo običajno več strokov kot spomladanski, od 15 do 20, ki jih pričnejo oblikovati takoj spomladi, ko se prične daljšati dan. Spomladanske sorte lahko sadimo od pozne jeseni in vse do konca meseca marca. Pri poznih terminih sajenja spomladanskih sort moramo biti previdni, saj morajo imeti dovolj časa za ukoreninjanje še v času kratkega dne, da lahko ob daljšanju dneva pričnejo razvijati stroke. Običajno tvorijo v glavici manj strokov, od 5 do 15. Jesenske sorte dozoriijo prej kot spomladanske in se skladiščijo krajši čas.

Sorta Ptujski spomladanski

Čebulica je srednje velikosti od 30 do 65 g, lahko tudi več, v premeru 30 do 65 mm. Zunanji luski so bele barve, notranji pa rahlo antociansko obarvani – rožnati. Pri suhem česnu so luski bolj kompaktni in se ne lomijo kot pri sorti jesenski. Meso je belo in zelo aromatično, ostrega odličnega okusa. Vsebnost suhe snovi je zelo velika, kar omogoča zelo dobro skladiščenje do pozne pomladi – tudi do konca maja naslednje leto. Čebulico sestavlja 7 do 15 strokov, ki so različnih velikosti in so neenakomerno razporejeni. Ta sorta zelo redko oblikuje cvetno steblo, ki kasneje, če ga ne odstranimo, vpliva na manjšo velikost čebulice. Za sajenje so bolj primerni večji stroki v čebulici, manjše lahko porabimo za prehrano.

Sorta je primerna za sajenje v jeseni ali zgodaj spomladi. Rastline vzniknejo pozneje spomladi in potem nadaljujejo z rastjo do poletja. Listi so sivo zelene barve. Lažno steblo je običajno nekoliko tanjše kot pri sorti jesenski. Sorta je primerna za pobiranje približno 2 tedna za sorto Ptujski jesenski, to je okoli 10. Julija. Pobrane čebulice sušimo v zračnem suhem prostoru.

Sorta je nekoliko manj občutljiva na česnovo muho zaradi poznejšega vznika rastlin. Na druge bolezni čebulnic je srednje občutljiva. Močnejši napad česnove rje lahko občutno prizadene listno maso in s tem vpliva na pridelek. V ugodnih razmerah lahko uspešno pridelamo česen te sorte brez uporabe kemičnih pripravkov.

Sorta je uporabna za kuhanje in za solate. Zaradi intenzivne arome lahko uporabimo manjšo količino. Uporablja se predvsem posušen česen, ki se potem skladišči do pozne pomladi.

Sorta Ptujski jesenski

Čebulica je srednje velikosti od 30 do 70 g v premeru od 35 do 60 mm. Zunanji luski so umazano bele barve, v nekaterih primerih je prisotno manjše antociansko obarvanje. Ko je česen popolnoma suh, so zunanji luski krhki in se ob premeščanju sami luščijo iz čebulic. Meso je belo, aromatično, srednje ostrega odličnega okusa z večjo vsebnostjo suhe snovi. Čebulico sestavlja 6 do 10 srednje velikih strokov, ki so približno enake velikosti (z večjimi ali manjšimi odstopanji) in so neenakomerno razporejeni v čebulici. Za sajenje so običajno primerni vsi stroki.

Sorto sadimo izključno jeseni. Rastline vzniknejo zgodaj spomladi, redko ali občasno že pozno v jeseni. Z rastjo nadaljujejo ob prvih spomladanskih otoplitvah. Rastlina oblikuje lažno steblo in 7–8 listov. Listi so sprva temno zelene barve, pozneje pa dobijo rumenkast popr. Ta sorta nikoli ne oblikuje cvetnega stebela in ne cveti. Za pobiranje se odločimo, ko je še zelenih 4–5 zgornjih listov, ostali so porumeneli ali so se posušili, na čebulici so lepo vidni nakazani stroki, lažno steblo pa postane nekoliko mehkejši pri stiku s čebulico. V notranjosti Slovenije sorto pobiramo okoli 25. Junija. Pobran česen sušimo na zračnem, pokritem in suhem prostoru.

Sorta je srednje občutljiva na napad česnove muhe in na bolezni čebulnic. Proti koncu rasti ga občasno napade česnova rja, ki lahko močno prizadene listno maso. V ugodnih razmerah, na vrtovih, lahko pridelamo zdrave čebulice tudi brez uporabe kemičnih sredstev.

Uporaben je za kuhanje in kot surov za solate. Za uporabo je primeren kot poletni česen, že v času oblikovanja čebulice na polju – kot zeleni česen. Suhe čebulice se dobro skladiščijo do konca decembra oz. januarja. Če povzamemo, je sorta primerna za poletno in jesensko uporabo s skladiščenjem do novega leta oziroma do konca januarja.

Sorta Jesenski Anka

Čebulica je srednje velikosti od 30 do 70 g v premeru od 35 do 60 mm. Zunanji luski so bele barve z značilnim roza-vijoličnim obarvanjem. Ko je česen popolnoma suh, so zunanji luski krhki in se ob premeščanju sami luščijo iz čebulic. Meso je belo, aromatično, srednje ostrega odličnega okusa z večjo vsebnostjo suhe snovi. Sorta naredi



glavice s 6–9 stroki okrog stebila na koncu katerega v cvetnem kobulu formira precej debele semenske čebulice. Sicer se bistveno ne razlikuje od ostalih jesenskih sort česna.

Da dosežemo formiranje glavic s stroki, moramo česen saditi jeseni, čeprav pri poznem sajenju (druga polovica novembra) največkrat nadzemni del odžene šele spomladi.

Če so tla dovolj založena z organsko maso, cvetne poganjke (peske) ne odstranjujemo, razen v prvem letu, da dobimo semenske čebulice za nadaljnjo pridelavo.

Česen skladiščimo v suhem prostoru. Glavice dobro zdržijo čez zimo - do konca februarja, spomladi začne hitro propadati, razen glavice iz prvega leta, ki lahko zdržijo tudi do junija.

Specifika sorte Jesenski Anka je možnost pridelave preko semenskih čebulic, saj iz debelejših čebulic dobimo v naslednjem poletju čebulice premera 0,5–2 cm, ali pa manjše glavice z 2–4 debelejšimi stroki ter manjše glavice s 5–7 manjšimi stroki. Za nadaljnjo pridelavo uporabimo čebulice ki imajo vsaj 0,5 cm premera ali pa večje stroke iz glavic, tako da je teža stroka vsaj 3 g.

Izkušnje pri pridelavi iz semenskih čebulic – 1. Leto:

- Pri pridelavi iz semenskih čebulic dobimo 10–12-krat večji pridelek čebulic in manjših glavic. Kasnejša setev (čim bolj pozno jeseni) da večji odstotek čebulic.
- Cvetne kobule pustimo do setve skupaj, saj se sicer čebulice hitro osušijo in propadejo.
- Rastline, ki poženejo cvetno steblo, bodo formirale stroke. Ta cvetna stebila (pske) čim prej odstranimo.
- Dozori nekoliko hitreje kot česen iz strokov. Pobiramo, ko so rastline delno posušene.

Izkušnje pri pridelavi iz čebulic in strokov – 2. Leto:

- Pri pridelavi iz čebulic 1. leta dobimo 10 x večji pridelek.
- Pri pridelavi iz strokov 1. leta dobimo od 5 do 8-krat večji pridelek (odvisno od velikosti/teže strokov).
- Sadimo in pobiramo enako kot pri pridelavi iz strokov odraslih rastlin/podoben pridelek.
- Shranjuje se bistveno dlje. Glavice iz 1. leta počakajo tudi do junija.
- Glede na pridelek in boljše zdravstveno stanje priporočamo pridelavo semenskega sadilnega materiala preko semenskih čebulic.

Specifika uporabe: za semensko pridelavo pridelava preko semenskih čebulic (2 leti) = večja odpornost rastlin. Pidelava čebulic za konzum (zanimivo za večje uporabnike, ker se čebulice bistveno lažje in hitreje lupijo). Pidelava glavic s stroki za konzum (podaljša čas uporabe do junija naslednje leto, kot pri pomladanskih sortah). Drobnejše stroke uporabimo za konzum. Tudi drobnejše semenske čebulice lahko uporabimo za konzum (zdrobimo in stisnemo česnov sok, saj je lupljenje zamudno).

ŠALOTKA (*ALLIUM CEPA* VAR. *AGGREGATUM*)

Sorta Pohorka

Že ime samo pove, da ta sorta prihaja z obronkov Pohorja. Za začetek selekcije lahko omenjamo leto 1993, ko se je opravila večja akcija zbiranja vzorcev avtohtonega genskega materiala med domačimi populacijami vrtnin. V prvih letih se je opravila selekcija na rastlinah, ki so pokazale boljše lastnosti glede velikosti čebulic in tolerantnosti na bolezn. Z leti se je selekcija nadaljevala v smeri izboljšanja sorte, predvsem v smeri večjih čebulic in večjega pridelka.

Sorta Pohorka oblikuje 6 do 12 čebulic v gnezd. Čebulice so srednje velikosti, okrogle oblike, barva zunanjih suhih luskolistov je bronasto rjava. Notranji, mesnati luski imajo veliko suhe snovi in so bele barve.

Posamezne čebule sadimo zgodaj spomladi (sredi marca) čim bolj plitvo. Primerna je za setev na celotnem področju Slovenije. Ta sorta ne oblikuje cvetnega stebila in ne cveti, zato jo razmnožujemo izključno s čebulicami (vegetativno), ki jih med vegetacijo oblikuje posamezna rastlina. Pobiramo jih, ko se zunanji listi posušijo (avgust in september). Čebulice do konca posušimo nekje pod streho, na suhem in zračnem prostoru, potem pa odstranimo ostanke zemlje in suhe liste. Skladiščimo jo do pomladi na suhem in zračnem prostoru, nikakor pa ne v zaprti vlažni kleti, npr. Poleg krompirja ali repe.

Čebule so odličnega okusa in zelo aromatične. Primerne so kot dodatek za sveže solate in za kuhanje. Cenijo jo predvsem izbirčne gospodinje in pravi gurmani.

4) POMEN RAZVITIH REŠITEV Z OPISOM UKREPOV, PRAVIL, SMERNIC, NAČINOV RAVNANJA ALI REŠITEV V PRAKSI Z VIDIKA POTENCIALNEGA KONČNEGA UPORABNIKA, KI JE KMETIJSKO GOSPODARSTVO,

Agrotehnologija pridelave česna in šalotke

BOLEZNI IN ŠKODLJIVCI PRI ČESNU IN ŠALOTKI

Bela gniloba čebulnic (*Sclerotium cepivorum*)

Je najbolj zahrbtna gliva, pri kateri so fungicidi neučinkoviti. Napada vse vrste iz rodu *Allium* (česen, čebulo, por, šalotko). Prenaša se s sadilnim materialom in ostaja v tleh več let, zato je potreben kolobar 5–7 let in sajenje kontroliranega sadilnega materiala.

Gliva se pojavi maja, najugodnejše temperature za razvoj bolezni so med 15 in 20 °C. Pri temperaturah pod 10 °C gliva miruje, je v latentni obliki, kar omogoča nezavedno prenašanje na drug sadilni material. V skladišču se razvije le, če je vlažno in toplo, na čebuli se začne gnitje od znotraj navzven in od spodaj navzgor.

V okuženem posevku se znaki bolezni kažejo z rumenenjem listov in njihovim propadanjem od zgoraj navzdol. Zunanji listi čebule pa postanejo vošчени in gnili.

Fuzarijska gniloba čebulnic (*Fusarium spp.*)

Talne glive okužujejo rastline skozi celo rastno dobo, vendar se prvi znaki pojavijo v času dozorevanja, saj so optimalni pogoji za razvoj bolezni med 25 in 28 °C. Bolezen se pojavi predvsem v deževnem vremenu pred spravilom pridelka. Ob ugodnih pogojih nam lahko povzroči 30 % škodo ali celo uniči pridelek.

Korenine okuženih rastlin so rožnate do rjavkaste barve in sčasoma zgnijejo. Na spodnjem delu čebule se pojavi micelij bele barve, notranjost čebulic je vodnata. Pri česnu se lahko belkast do rožnat micelij razrašča med posameznimi stroki, v notranjosti pa je tkivo rjave barve in nagubano. V primeru poznih okužb simptomi na njivi večkrat niso opazni, dokler okužene čebulice pri čebuli oz. stroki pri česnu ne začnejo gniti v skladiščih.

Preventivni ukrepi:

- Izbiramo višje lege z nagnjenim nagibom ali sajenje na grebene, da se tla ne segrevajo preveč ter voda v času zorenja ne zastaja v tleh.
- Čebulo pobiramo v fazi »mehkega vratu«, ko so rastline še zelene, da dozorevajo in se sušijo na suhem in zračnem prostoru, pri česnu pobiramo pridelek iz njive, ko so 4 listi še zeleni.
- Poskrbimo, da škodljivci in ostale bolezni ne prizadenejo posevka, saj se večkrat pojavi kot sekundarna okužba.
- Bolezen se v skladišču ne razvija naprej, če skladiščimo pridelek pri 4 °C. S tem preprečimo tudi prenašanje iz čebulice na čebulico.

Čebulna plesen (*Peronospora destructor*)

Gliva napada vse rastline iz rodu *Allium*.

Širi se v hladnem in vlažnem vremenu ter poškoduje liste in s tem zaustavlja rast.

V skladišču se pojavi v obliki gnitja posameznih luskolistov pri čebuli, ki se potem razširi na celo čebulo. Na česnu se pojavi v obliki rumenenja listov, predvsem če rastline niso dovolj osončene, kar je značilno za gosto setev in pri mešanih posevkih.

Prenaša se z ostanki rastlin in s sadilnim materialom, zato upoštevamo velik kolobar 5–7 let za vse čebulnice. Pri čebuli priporočamo vzgojo iz semena preko sadik ter čim večjo sadilno razdaljo.

Česnova rja (*Puccinia porii*)

Pojavi se spomladi - aprila, ko temperature narastejo med 10 in 15 °C ter se razvijejo do 24 °C.

Napada vse rastline iz rodu *Allium*. Prizadene liste in s tem zmanjša listno maso, zato lahko ob hudem napadu pričakujemo manjši pridelek. Največ škode naredi pri pridelavi mlade čebule, saj so rastline zaradi vizualno poškodovanih listov neprimerne za trg. Prenaša se s trosi iz ostankov okuženih rastlin, zato je pomemben velik kolobar in neoporečen sadilni material.



Rjava pegavost česna (*Stemphylium vesicarium*)

V glavnem se pojavlja kot sekundarna okužba in napade le listni del rastlin. Gliva napade tudi ostale kmetijske rastline, ne le čebulnice. Pomemben je širok kolobar in odstranjevanje obolelih delov rastlin.

Tulipanova čebulna pršica (*Aceria tulipae*)

Glavni vir okužbe je iz okuženega na neokužen česen v skladišču ali v prodaji. Hitro se razširi na neokužen material.

Pršica lahko dolgo preživi zunaj in v skladiščih. Ima več generacij že na polju. Iz jajčec se na prostem razvijejo ličinke v 2 do 3 dneh (pri 20 °C). Pršica stroke napade od spodaj. Simptomi na strokih se kažejo kot dehidracija in krčenje strokov. Pršica lahko popolnoma izsesa stroček, da ostane le še suha ovojnica. Širi se tudi z zemljo, saj preživi na rastlinskih ostankih.

V več virih so potrdili, da pršica širi virusne okužbe na česnu.

Pri nas ni sredstev za varstvo rastlin. V tujini uporabljajo a.s. Dimetoat in abamektin. V naših razmerah priporočamo sušenje strokov na temperaturo od 40 do 45 °C 2 tedna, kar vpliva na preživetje pršice, ki ji suhe razmere ne odgovarjajo.

Širjenje okužbe zmanjšamo z ustreznim skladiščenjem pri temperaturi od 1 do 2 °C in relativni zračni vlagi okoli 60 %.

Muha – česnova, čebulna in porova

Muha napada česen jeseni do zmrzali ter spomladi februarja in marca, kasneje ne. Česen jeseni zaradi tega razloga sadimo, ko pade prva slan, spomladi pa rastline pokrijemo s kopreno.

Ličinke oz. žerke **čebulne muhe** povzročajo škodo v srčku in na koreninah čebule, zato rastline propadejo.

Žerke **česnove muhe** se zavrtajo v bazo srčnih listov česna, zato se ti spiralasto zvijejo in propadejo.

Porova zavrtačka dela škodo na zunanjih listih tako na poru kot na čebuli in česnu. Rastline se ob blagem napadu lahko še obrastejo. Z odmrliimi zunanjimi listi ostanejo v tleh tudi bube, ki prezimijo, zato je ta muha najbolj razširjena na naših vrtovih, saj ne zagotavljamo dovolj velikega kolobarja.

Škropljenje za ekološko zaščito pred muho: Za preventivno zaščito porabljamo mešanico mleka in vode ali mešanico sode bikarbone, olja in detergenta ali pripravimo čaj iz preslice. Kurativno pripravimo čaj iz listov rabarbare (5 listov rabarbare skuhamo v 1 litru vode, razredčimo s 5 litri vode). Rastline poškopimo ali zalijemo. V primeru dovolj velikega kolobarja lahko posevke pokrivamo s kopreno, da preprečimo dostop muhe do naših mladih rastlin.

Tobakov resar (*Thrips tabaci*)

Je grizoloča žuželka, ki objeda liste in s tem zmanjša zeleno listno maso. V ekološkem kmetijstvu posevek škropimo ali zalijemo s pelinovim čajem (1 poganjek pelina skuhamo v 1 litru vode, razredčimo na 10 litrov). Škropljenje ponovimo po prvem dežju).

Viroze

Rastline, ki so okužene z virusi, lahko prepoznamo po različnih bolezenskih znamenjih, ki se kažejo kot mozaiki in črtavost listov, zaostajanje v rasti, ali pa le-ta na rastlinah sploh niso jasno izražena. Vpliv virusnih okužb je na rastline zelo raznolik in je odvisen od vrste virusa, gostiteljske rastline, vitalnosti in razvojne stopnje rastline ter časa trajanja okužbe.

Viruse med rastlinami prenašajo različni prenašalci – listne uši, pršice šiškarice in drugi členonožci.

Okužbe se iz generacije v generacijo prenašajo z vegetativnim razmnoževanjem, posledično se razširjajo s sadilnim materialom. Za preprečevanje širjenja okužb in za preprečevanja škode, ki nastane zaradi okužb z virusi, je najpomembnejši preventivni ukrep izbira zdravega sadilnega materiala, uporaba odpornih oziroma manj občutljivih sort, pravočasno odstranjevanje okuženih rastlin iz nasada, zatiranje prenašalcev in primeren kolobar (povzeto po Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin, 2017).

Prav tako se priporoča uporaba zastirk, vsaj v času naleta insektov, ali pa sajenje v mrežnike.

VARSTVO ČEBULNIC

Skrbimo za varstvo posevkov pred škodljivimi organizmi. V posevkih z izvajanjem slepe setve (metode provokacije), z rednim rahljanjem tal, pletvijo, uporabo zastirk in po potrebi še z uporabo registriranih herbicidov obvladujemo plevel. Po potrebi uporabimo v Sloveniji registrirana fitofarmacevtska sredstva.

Redno spremljajmo zdravstveno stanje posevkov in po potrebi poskrbimo za zatiranje bolezenskih povzročiteljev (čebulna plesen, bela gniloba čebulnic, botritis, rja čebulnic ...) in škodljivcev (porova zavrtalka, ličinke lilijevke, ...). Na ustrezno zdravstveno stanje posevkov pomembno vpliva uporaba zdravega sadilnega materiala, izvajanje širokega kolobarja, strokovno utemeljena preskrba s hranili, uporaba različnih rastlinskih izvlečkov in biostimulantov.

Pri ekološki pridelavi pa si pri obvladovanju škodljivcev lahko pomagamo s prekrivanjem posevkov z uporabo vlakninastih prekriv in/ali protiinsektnih mrež. Lahko pa si pomagamo tudi z zeliščnimi pripravki, kot je čaj iz listov rabarbare proti čebulni, porovi in česnovi muhi. Čaj pripravimo da damo v 1 liter vode 5 listov rabarbare in dobro prevremo. Nato čaj redčimo z vodo v razmerju 1:5 in rastline poškopimo tako da jih dobro omočimo, manjše površine lahko celo zalijemo z zalivalco. Proti glivam je uporaben čaj iz njivske preslice ali pa pripravek s kombinacijo 1 žlica sode bikarbonate + 1 žlica olja + 1 žlica tekočega detergenta (za posodo) Preventivno pa poskrbimo za dobro zdravstveno stanje tako, da so tla odcedna, PH nevtralen in je razdalja med rastlinami nekoliko večja.

OBDELAVA, PRIPRAVA TAL IN KOLOBAR

Z uporabo terenskih analiznih kompletov lahko opravimo oceno kakovosti tal. Priporočamo izvajanje rednih analiz tal v certificiranih laboratorijih, kjer nam bodo tudi svetovali v zvezi s potrebnim gnojenjem, da bodo tla najprimernejša.

Priporočamo nevtralen pH tal (pH 6-7).

Pri pridelavi česna in šalotke svetujemo **izbira rodovitne njivske površine z dobrim zračno vodnim režimom**, odsvetujemo težja tla (glinena, ilovnata). Gnojenje s svežim hlevskim gnojem ni zaželeno, **uporaba dobro preperelih organskih gnojil** pa je.

Česen potrebuje **odcedno zemljo** in osončeno površino, zato ne priporočamo vmesnih posevkov. Česen in tudi stale čebulnice dobro prenašajo sajenje na folijo, ravno tako dobro prenašajo ostale zastirke. Humusna zastirka je lahko na gredici že od jeseni, dočim s slamo pa zastremo posevek šele spomladi, ko se tla že ogrejejo, saj slama prepreči sončnim žarkom, da bi ogreli tla. Potrebno je poskrbeti le, da večja količina dežja lahko odteče. Sadimo na nagnjena tla ali pa pri izdelavi gredic le-te nekoliko dvignemo. Pri sajenju na ravnih njivskih površinah in čisti obdelavi lahko na predvideni površini za sajenje najprej naredimo grebene z osipalnikom za krompir. Sadimo ročno na grebene v eno ali dve vrsti.

Za sajenje na večje površine priporočamo kolobar vsaj 5-7 let med eno in drugo generacijo čebulnic.

SAJENJE IN IZBIRA SADILNEGA MATERIALA TER TERMINA SAJENJA

Pomembna je **izbira sadilnega materiala**: jesenske ali spomladanske sorte, odpornejše sorte ip. Sadimo primerno razvite in debelejšje stroke ali čebulice. Iz praktičnih preizkusov s sorto Jesenki Anka je razvidno, da je sajenje debelejših strokov (težkih 5–8 g) dalo več pridelka z debelejšimi glavicami, kot sajenje manjših strokov (težkih 2–3 g) razen v primeru sajenja strokov iz prvega leta, ki dajo večji pridelek glede na posajeno maso.

Pomemben je pravilen termin sajenja česna in šalotke. Sadimo v času krajšanja dneva (druga polovica oktobra do decembra), s čimer pri rastlinah sprožimo rast koreninskega sistema in vznik listov, debeljenje čebulice in rast nadzemnega dela pa se prične z daljšanjem dneva. S kasnejšim vznikom rastlin lahko preprečimo kasnejše nalete insektov, ki bi povzročali škodo v rastočem pridelku.

Pomembno je, da upoštevamo pravilen **način sajenja** česna in šalotke. S primerno sadilno razdaljo lahko obvladujemo posevek ročno ali strojno, ne da bi pri tem povzročali prevelike škode v posevku, rastline pa imajo dovolj prostora za rast.

Priporočene medvrstne razdalje za jesenski česen so od 20 do 30 cm, v vrsti 8 do 10 cm, globina sajenja od 5 do 7 cm. Za spomladanski česen je priporočena medvrstna razdalja od 15 do 20 cm, v vrsti od 5 do 10 cm in globina sajenja od 4 do 6 cm. Šalotko sadimo v globino okoli 2 cm, medvrstna razdalja sajenja je okoli 30 cm. Pri ročnem sajenju pazimo, da je strok ali čebulica pravilno obrnjen.

Pri jesenskem sajenju priporočamo sajenje na grebene, da se tla preko zime odcejajo, rastline-čebulice pa ostanejo na suhem.



NEGA POSEVKA IN VARSTVO PRED NEZAŽELENIMI BOLEZNIMI IN ŠKODLJIVCI

Različne žuželke napadajo in širijo bolezni na posevkih česna in šalotke. Za **preprečitev naletov žužek** priporočamo upoštevanje naslednjih varstvenih ukrepov: ustrezen termin sajenja, uporaba ustreznih FFS pripravkov in pripomočkov (lepljive plošče), uporaba zaščitnih prekrivk, sajenje v mrežnike ipd.

Ob pojavu bolezni v posevku je najbolje, da čim prej odstranimo okužene rastline in jih uničimo na primeren način (jih ne kompostiramo, ampak npr. zažgemo), uporabimo ustrezne fitofarmacevtske pripravke ter poskrbimo za primerno higieno orodja oz. strojnih pripomočkov, ki jih uporabljamo pri obdelovanju posevka.

V času rasti je pomembno, da pri rastlinah česna in šalotke, ki poženejo cvetno steblo, le-tega pravočasno odstranimo, saj v nasprotnem primeru njegova rast vpliva na debelitev čebulice. Pridelane čebulice so manjše. Pomembno je tudi, da pri šalotki, ki ima votlo cvetno steblo in liste, cvet odrežemo tik pod vrhom. S tem preprečimo možnost okužbe čebulice preko odprte rane, ker lahko voda iz okolice pride v notranjost čebulice in kasneje lahko povzroči razvoj gnilobe. Izjema je česen Jesenki Anka, ki požene cvetne poganjke (peske), ki jih ne odstranjujemo, razen v prvem letu, da dobimo semenske čebulice za nadaljnjo pridelavo. Cvetne poganjke (peske) lahko uporabimo za pripravo jedi.

Če želimo brezvirusen semenski material ohraniti primerne zdravstvenega stanja, se moramo držati vseh varstvenih ukrepov, da zmanjšamo možnosti za ponovne okužbe, npr. z virusi in drugimi patogeni. To lahko dosežemo s sajenjem v mrežnike, s čimer preprečimo nalete insektov, ki prenašajo viruse, dobro načrtujemo kolobar, skrbimo za higieno obdelovalnega orodja

UPORABA ZASTIRK IN NAMAKANJE/ZALIVANJE TER VZGOJA V RASTLINJAKU IN/ALI NA PROSTEM

Iz praktičnih preizkusov lahko sklepamo, da sta najprimernejši **zastirki** za vzgojo in obdelavo pridelka substrat in PE folija (z zarezi). Ob upoštevanju morebitnih stroškov nabave substrata je bolj rentabilna nabava PE folije. Slama se v poskusih ni izkazala za dobro, predvsem zaradi težje obdelave posevka. Posevek brez zastirke potrebuje redno oskrbo, odstranjevanje plevela, rahljanje zemlje, ipd. kar nam ob velikih posevkih vzame veliko časa. Prav tako je uporaba zastirke pomembna za zadrževanje vlage v tleh.

Česen in šalotka lahko utrpi škodo zaradi suše zgodaj spomladi, ko se pričnejo oblikovati stroki v česnovi čebulici oz. debeliti čebulice šalotke.

Pri vzgoji na prostem so obroki vode odvisni od padavin, vodno zadrževalnih sposobnosti tal in razvojne faze rastline in se gibljejo od 15 do 25 l/m² na obrok. S komercialno dostopnimi **tenziometri** (merilci vlage tal) lahko spremljamo vlago v njivskih tleh in po potrebi pravočasno ukrepamo-zalijemo. Dovolj vlažna tla so potrebna za dobro ukoreninjanje in razvoj šopastih korenin.

Čebulnice na splošno ne uspevajo dobro v zaprtih prostorih (rastlinjaki), zaradi previsokih temperatur. Bolje je, da jih sadimo direktno na prosto.

Česnu, ki ga gojimo v rastlinjaki, povzročajo visoke zračne temperature in njihovo nihanje med dnevom in nočjo ter morebitno neenakomerno zalivanje stres, ki se pri rastlinah izraža s slabšo rastjo, rumenenjem in sušenjem konic listov. Kombinacija obojega, visoke temperature in prekomerno zalivanje, pa lahko pripelje do izbruha različnih bolezni (npr. glivična obolenja).

SPRAVILO IN KLASIFIKACIJA PRIDELKA TER NJEGOVO SHRANJEVANJE

Ob spravilu pridelka je pomembno, da izberemo pravi termin. Prezrele glavice česna in šalotke začnejo pokati, zunanji suhi luskolisti niso značilne barve (rumenkasti pri česnu). Iz praktičnih poskusov lahko sklepamo, da je sorta česna Ptujski jesenski najbolj težavna, če pridelka ne pobere pravočasno (pokanje glavic, rumenenje in luščenje luskolisov), kar pri sortah Ptujski spomladanski in Jesenski Anka ni tako izrazito.

Za podajanje ocene zdravstvenega stanja sadilnega materiala je po Pravilniku o trženju razmnoževalnega in sadilnega materiala zelenjadnic, razen semena, pomembno, da mora »biti sadilni material vsaj na podlagi vizualnega pregleda praktično brez škodljivih organizmov in bolezni, ki lahko vplivajo na njegovo kakovost oziroma brez znakov ali simptomov prisotnosti škodljivih organizmov in bolezni«.

V semenski pridelavi česna je pomembno, da pridelek ocenimo (klasificiramo) tudi po velikosti glavic, v naslednje razrede (klase): ekstra klasa (premer > 55 mm), 1. klasa (premer med 45 mm in 55 mm), 2. klasa (premer med 35 mm in 45 mm) in odpad (premer < 35 mm). Najmanjše čebulice lahko uporabimo kot konzumni česen.

Česen in šalotko skladiščimo v suhem prostoru pri temperaturah okoli 0 °C in relativni zračni vlagi okoli 70–75 %. Če takšnih pogojev ne moremo zagotoviti, pridelek shranimo, npr. v hladni kleti. Semenske čebulice česna lahko hranimo na temperaturi med 8 in 12 °C.

i) Tehnologija pridelave česna

OSKRBA IN OBDELAVA TAL TER KOLOBAR

V Sloveniji imamo dolgotrajno tradicijo pridelave česna. Česen je ena od vrtnin, ki zaseda njivske površine tudi v hladnejšem delu leta, zaradi česar je zanimiv kolobarni člen. Česen sadimo v dobro pripravljena tla, da zagotovimo čim bolj enakomerno globino sajenja. Lahko ga **sadimo ročno ali strojno**. Sadimo primerno **razvite in debelejšje stroke**.

Pri pridelavi česna svetujemo izbiro rodovitne njivske površine z dobrim zračno vodnim režimom. Za pridelavo **odsvetujemo težja tla**. Svetujemo redne **analize tal**, saj le na ta način lahko pred pripravo tal založno dodajamo ustrezne količine fosforjevih in kalijevih gnojil, po potrebi uravnavamo pH, ki naj bo med pH 6–7, dostopnost kalcija in žvepla v tleh in spremljamo količino organske snovi v zastavljenem kolobarju ter gnojimo glede na pričakovan pridelek česna.

Z dušikom **gnojimo** v več odmerkih. Predsetveno z dušikom gnojimo le česen sajen v marcu, sicer prvo gnojenje priporočamo v fenofazi od dveh do štirih listov, drugo po 3 tednih in tretje najkasneje do konca maja. V ekološki pridelavi uporabljamo ob sajenju dobro predelan kompost, lahko pa tudi z okopavanjem in zalivanjem skrbimo za mineralizacijo organske snovi in zadostno ponudbo dušika.

SAJENJE

Medvrstne razdalje so odvisne od sorte in načina sajenja. Priporočene medvrstne razdalje za **jesenski česen (sorti Ptujski jesenski in Jesenski Anka)** so od 20 do 30 cm, v vrsti 8 do 10 cm, globina sajenja od 5 do 7 cm. Za **spomladanski česen (sorta Ptujski spomladanski)** je priporočena medvrstna razdalja od 15 do 20 cm, v vrsti od 5 do 10 cm in globina sajenja od 4 do 6 cm, odvisno tudi od časa sajenja.

Sadimo ga na dobro osončeno lego. Z nagibom terena ali s seditvijo na grebene lahko pri jesenskih sortah preprečimo zastajanje vode v koreninskem sistemu, ki se ob zmrzali lahko poškoduje.

Sajenje na višjih nadmorskih višinah je primernejše od sajenja v kotanjah ali nižinah, ker česen ne mara visokih temperatur.

Sajenja v rastlinjak, ki ga dodatno ne ohlajamo ali senčimo, ne priporočamo, ker so od pozne pomladi naprej v njem previsoke temperature.

Česen lahko sadimo tudi v zareze PE **folije** ali pa uporabimo drugo vrsto **zastirke** (npr. Substrat ali slama).

Optimalen čas sajenja jesenskih sort je jeseni od sredine oktobra do konca novembra, v ekološki pridelavi čakamo na prvo zmrzal, da se izognemo napadu muhe porova zavrtaške. Jesenske sorte lahko sadimo tudi še do božiča. **Spomladi sadimo le spomladanske sorte** (Ptujski spomladanski), optimalno je februarja, najkasneje do konca marca, v času daljšanja dneva se čebulica debeli. Kasnejše sajenje da bistveno manjši pridelek.

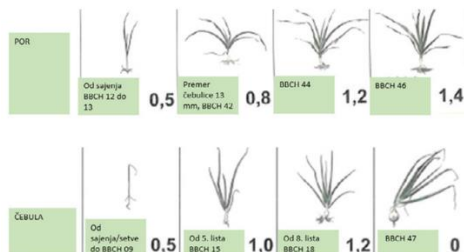
NEGA

Med pridelovalno sezono redno skrbimo za preprečevanje rasti plevelov in preventivno škropljenje. Svetujemo redno pregledovanje posevka na škodljive organizme, da lahko v primeru pojava in prekomerne razmnožitve primerno ukrepamo. **Mehanska obdelava posevka** je lahko ročna ali strojna. Da se izognemo mehanski obdelavi, lahko uporabimo **različne zastirke: PE folija, slama ali humusna zastirka**. Zastirka lahko pomaga pri zadrževanju vlage v tleh.

Pri sortah, ki poženejo cvetno steblo, priporočamo odstranjevanje cvetnega stebela, saj raziskave kažejo, da so v tem primeru čebulice česna debelejšje.

ZALIVANJE / NAMAKANJE

Pomembno je poskrbeti tudi za primerno namakanje. Česen lahko utрпи škodo zaradi suše zgodaj spomladi, v marcu in predvsem v maju in juniju, ko se pričnejo oblikovati stroki v česnovi čebulici. Obroki vode so odvisni od padavin, vodno zadrževalnih sposobnosti tal in razvojne faze rastline (kc) in se gibljejo od 15 do 25 l/m² na obrok. Z uporabo tenziometra lahko spremljamo vlažnost tal in pravočasno ukrepamo – zalijemo. Dovolj vlažna tla so potrebna za dobro ukoreninjanje in razvoj šopastih korenin. Potrebne količine vode za namakanje česna do fenofaze 44 kc smo povzeli po poru. Česen prenehamo namakati, ko je v fenofazi 46 kc, kot je priporočilo pri čebuli.



Slika 1: Namakanje čebulnic (povzeto po Paschold, 2010).

SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

Česen lahko **pobiramo** ročno ali strojno. V primeru ročnega pobiranja si pomagamo z vilami, da nežno izpulimo rastline. Česen pobiramo, ko še ima dva do štiri liste zelene, pomembno je, da so glavice dobro ovite z luskolisti. Pred pobiranjem lahko pogosteje naredimo naključni izkop nekaj čebulic česna, da določimo optimalni termin za pobiranje. **Termin pobiranja** je odvisen tudi od sorte: Ptujski jesenski navadno pobiramo v juniju, sorti Ptujski spomladanski in Jesenski Anka pa v juliju.

Čebulice prezrelega česna se odpirajo in pokajo, stroki odstopajo iz čebulic, posledično se slabo skladiščijo in počrnijo.

Pobrani česen najprej **sušimo** na suhem in prevetrenem mestu v senci vsaj 14 dni. Po sušenju česen grobo očistimo, da je potem pripravljen na daljše skladiščenje. Koreninski del odstranimo tik nad rastiščem, listni del pa lahko odrežemo nad glavico ali pa v primeru mehkega stebela uporabimo za **spletanje v kito**.

V primeru **stebel s semenskimi glavicami** le-te odrežemo tik nad listi in jih zvežemo, da se do konca posušijo. Šele nato jim odrežemo stran tudi steblo. Pri sortah, ki delajo velike semenske čebulice (npr. Jesenski Anka), lahko le-te uporabimo za setev ali za konzum. Semenske glavice obdržimo skupaj do setve oz. uporabe, saj se ob luščenju posameznih semenskih čebulic od osnove ovoj poškoduje in se čebulice v notranjosti začnejo sušiti.

Skladiščna sposobnost česna je odvisna od sorte. Pri temperaturi - 1 °C in relativni zračni vlagi 70–75 % lahko skladiščimo česen do 6 mesecev, pri temperaturi - 3 °C in relativni zračni vlagi 85–90 % pa do 9 mesecev. Na naših kmetijah se običajno skladišči v pokritem prevetrenem skladišču.

ii) Tehnologija pridelave šalotke

OSKRBA IN OBDELAVA TAL TER KOLOBAR

Šalotka dobro raste v podobnih tleh kot čebula. Najbolje uspeva v nevtralnemu do rahlo kislim tleh s pH 6–7. Dobro uspeva v lahkih do srednje težkih, humoznih tleh. Voda naj se iz tal ne izgublja prehitro, da kratke in plitve korenine lahko črpajo talno vodo. Lahka in peščena tla niso primerna. Slabo uspeva tudi v težkih glinenih tleh, kjer preveč talne vlage ovira rast čebulic, ki se ne debelijo in so slabše kakovosti.

Šalotka potrebuje od 50–100 kg/ha dušika, 80–120 kg/ha fosforja in 100–120 kg/ha kalija. Potrebe po kaliju in fosforju pokrivamo z mineralnimi gnojili v jeseni, gnojenje s hlevskim gnojem ni zaželeno, uporaba dobro preperelih organskih gnojil pa je. Gnojila z dušikom dodajamo v času rasti v več obrokih, prvega ob sajenju, drugega v fazi dveh pravih listov in tretji obrok tri do štiri tedne kasneje. Gnojenje z dušikom vpliva tudi na število čebulic na čebulnem krožcu in na povečan premer in maso čebulic. Dušik dodajamo glede na zalogo v tleh in po opravljenem hitrem talnem nitratnem testu. Prekomerno gnojenje z dušikom povzroča odganjanje čebulic v skladišču in težave z glivičnimi obolenji čebulic, zmanjšuje premer in maso čebulic.

Zaradi občutljivosti na različne bolezni potrebuje širok kolobar. Na isto površino je ne sadimo vsaj pet let. V kolobarju jo gojimo za okopavinami. Sadimo jo v bližino korenčka, peteršilja, pastinaka, kumar, paradižnika,

rdeče pese in solate. Ne ustreza ji bližina stročnic (boba, graha in fižola), nekaterih kapusnic (brstični ohrovt, ohrovt, cvetača, zelje, kitajski kapus) in črne redkve.

Posevek običajno zasnujemo s sajenjem čebulic, redkeje iz semen, iz katerih raje vzgojimo sadike s koreninsko grudo, ki jih sadimo na stalno mesto pridelave. Za sajenje so primerne semenske čebulice s premerom vsaj 3 cm, debelejšje čebulice dajejo višje pridelke, drobne nižje, a so primernejše za svežo uporabo kot mlada šalotka iz cele rastline. Šalotko sadimo na medvrstno razdaljo 25 do 30 cm, v vrsti sadimo na 20 do 25 cm, lahko tudi gosteje na 15 cm, če sadimo drobnejše čebulčke. Potrebujemo okrog 250 do 400 g šalotke/m², odvisno od sadilne razdalje in debeline čebulic. Pri sajenju smo pozorni na globino sajenja čebulic, ki jih v tla posadimo tako globoko, da vrat minimalno gleda iz zemlje oziroma pazimo na to, da nam čebulice hitro odganjajoče korenine ne izvržejo iz jamice na površino tal.

SAJENJE

Toplotno je manj zahtevna vrsta, zato jo sadimo jeseni ali zgodaj spomladi. Minimalna temperatura je od 7 °C dalje, za hitro ozelenitev je optimalna med 9 in 15 °C, v času gojenja pa ji najbolj ustrezajo temperature med 15 in 18 °C. Visoke temperature nad 30 °C neugodno vplivajo na kakovost pridelka. Sadimo jo na globino okoli 2 cm ali globlje, odvisno od tipa tal. V lažjih tleh bolj globoko kot v težjih. Medvrstno razdaljo sajenja prilagodimo sistemu sajenja in načinu obdelave tal in oskrbe rastlin v času rasti. Medvrstne razdalje se od 25 do 30 cm. Šalotka se razvija v dolgem dnevu, ko se začne čebulica debeliti. Zato jo sadimo, ko so dnevi še kratki, da najprej razvije korenine in liste. Ko se dan podaljša in je topleje, se začne debelitev čebulice. Količina in jakost sončnega sevanja imata velik vpliv na količino pridelka, zato naj bo obdobje debelitve čebulice čim daljše.

ZALIVANJE / NAMAKANJE

Za enakomerno in hitro kalitev, razvoj listov, korenine in čebulic potrebuje veliko vlage. Če vlage v začetnem razvoju primanjkuje, šalotka zaostane v razvoju in dobimo manjši pridelek čebulic. Zato je od spomladi do junija priporočljivo namakanje. Izbiramo ali kapljično ali namakanje z oroševanjem. Poskrbimo za optimalno vlažnost tal med 70 in 80 % poljske kapacitete, v času oblikovanja čebulic od 50 do 60 %. Zaradi plitkih korenin je priporočljivo namakanje v več, manjših obrokih vode. Z namakanjem prenehamo od junija naprej, ko čebulice dozorevajo, neke tri do 4 tedne pred spravilom.

SPRAVILO IN SKLADIŠČENJE

Šalotko pobiramo konec junija oziroma ko se posuši do dve tretjini listov. Spravljamo jo ročno s puljenjem. Po spravilu priporočamo sušiti na svetlem in prevetrenem mestu, v tankih plasteh, direktnega sonca ne prenaša dobro. Za dolgotrajno skladiščenje jo po sušenju grobo očistimo in skladiščimo enako kot čebulo, v suhem, temnem in zračnem prostoru. Hranimo jo pri temperaturi okoli 0 °C in zračni vlagi 70 do 75 %. Če je temperatura malo višja, okoli 2 do 3 °C bodo čebulice začele odganjati korenine. Semenske čebulice pa lahko hranimo na višji temperaturi od 8 do 12 °C.

Na uspešnost pridelave šalotke vplivajo številni dejavniki, predvsem velikost semenske čebulice, gostota sajenja in sama tehnologija pridelovanja (npr. Oskrba z vodo, gnojenje ...), vremenske razmere v času rasti, jakost in količina sončnega obsevanja, bolezni ter škodljivci. Zato poskrbimo za vse navedene pogoje, da bomo v pridelavi šalotke uspešni.

(5) SLIKOVNO GRADIVO, KI PONAŽARJA UPORABO V OKVIRU PROJEKTA RAZVITIH REŠITEV V PRAKSI



Slika 2: Na kmetiji Klančnik smo del posevka šalotk (od desne proti levi) prekrili s polipropilensko prekrivko, drug del s protiinsektno mrežo, preostalo je bilo nepokrito, l. Škerbot, 2021



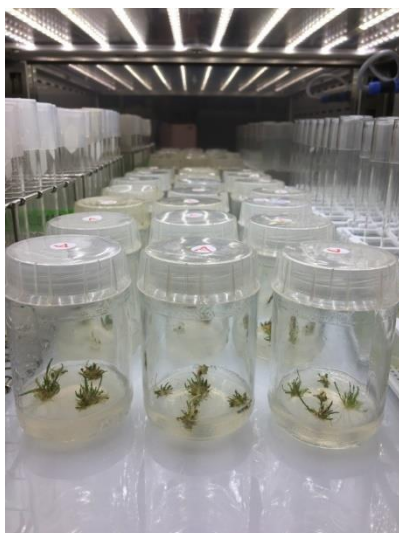
Slika 3: Uporaba lepljivih plošč v posevku kot varovalni ukrep, vir: Grm Novo mesto, 2022.



Slika 4: Komercialno dostopen tenziometer, ki smo ga uporabljali za spremljanje vlage v tleh, vir: Grm Novo mesto, 2022



Slika 5: Mrežnik za sajenje brezvirusnih rastlina, vir: Grm Novo mesto.



Slika 6: Brezvirusen česen Jesenski Anka *in vitro*, vir: KIS, 2022



Slika 7: Šalotka Pohorka *in vitro*, vir: IHPS, 2022



Slika 8: Pripravljena greda za izvedbo praktičnega preizkusa na kmetiji Tovornik. Na sredini je poljina, kjer se je uporabljal substrat kot zastirka. Na levi vrsti se vidi poljine, kjer se je kot zastirka uporabljala PE folija. Vir: Grm Novo mesto, 2021



Slika 9: Prikaz strojnega sajenja česna na kmetiji Rogelj, vir: Grm Novo mesto, 2021



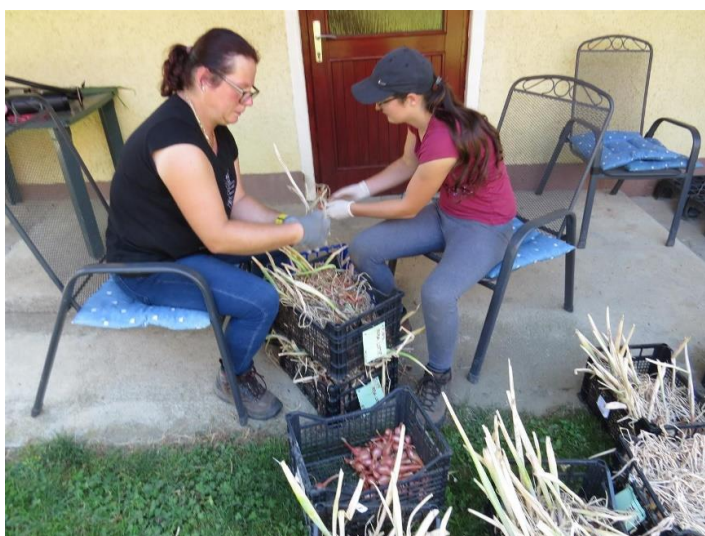
Slika 10: Ročno sajenje česna na kmetiji Kasaš, vir: Kmetija Kasaš, 2021.



Slika 11: Strojno sajenje česna na kmetiji Meško, vir: Kmetija Meško, 2021.



Slika 12: Sušenje česna na kmetiji Meško, vir: Kmetija Meško, 2022



Slika 13: Čiščenje in vrednotenje pridelka na kmetiji Klančnik, vir: I. Škerbot, 2021



UPORABLJENA LITERATURA IN VIRI

- Izvedbena direktiva komisije 2014/98/EU, <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/SL/ALL/?uri=CELEX%3A32014L0098>.
- Kmetijski inštitut Slovenije, Oddelek za varstvo rastlin. 2017. Virusne bolezni česna, <https://www.ivr.si/wp-content/uploads/2017/11/Virusi-%C4%8Desna.pdf>, 24. 10. 2022.
- Mavrič I., Mikrovič V., Ravnikar M. 1999. Virusne okužbe rastlin iz rodu Allium. V: Maček J. (ur.) Zbornik predavanj in referatov s 4. slovenskega posvetovanja o varstvu rastlin, Portorož, 3.–4. marec 1999, Ljubljana, Društvo za varstvo rastlin Slovenije: str. 45–50.
- Paschold Peter-J. Bewässerung im Gartenbau. 2010. 167 str.
- Pravilnik o trženju razmnoževalnega in sadilnega materiala zelenjadnic, razen semena, Uradni list RS, št. 61/05, 66/07 in 18/14, <http://www.pisrs.si/Pis.web/pregledPredpisa?id=PRAV6801>, <https://www.uradni-list.si/glasilo-uradni-list-rs/vsebina?urlurid=2014589>.
- Viršček Marn M., Ugrinovič K., Škof M. 2017. Pridobivanje in vzdrževanje zdravega semenskega material., CRP projekt V4-1413 z naslovom Vzpostavitev sistema vzdrževalne selekcije in pridelave semenskega materiala sort kmetijskih rastlin za sonaravne oblike kmetovanja.
- Yadav, P. R., in Rajiv Tyagi. 2006. Biotechnology of plant tissues. New Delhi: Discovery Pub. House, ISBN : 8183560733, SBN : 9788183560733.
- <https://spletni2.furs.gov.si/sorte/>, 4. 10. 2022.